

Теоретический и
научно-практический
журнал

ISSN 2311 0651

ИННОВАЦИИ И ПРОДОВОЛЬСТВЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Innovations and Food Safety

№ 1(23) 2019



Новосибирск 2019

Колонка редактора

К сведению авторов статей, желающих публиковаться в нашем теоретическом и научно-практическом журнале «Инновации и продовольственная безопасность».

ВАК разработал «Положение о рецензировании поступающих статей». Рецензирование (см. образец рецензии) будут осуществлять члены редколлегии журнала соответствующего профиля. Срок рассмотрения статьи – 1 месяц со дня поступления её в редакцию.

Для сокращения времени прохождения материалов до включения их в очередной номер прошу авторов придерживаться при их оформлении описанных требований.

При представлении статей на английском языке необходимо прикладывать текст на русском языке.



Рецензия

на статью «ХАРАКТЕРИСТИКА БИОЛОГИЧЕСКОЙ И ФЕРМЕНТАТИВНОЙ АКТИВНОСТИ», подготовленную коллективом авторов в составе:

1. Соответствие статьи тематике (направлению) журнала.
2. Содержание статьи.
3. Соответствие названия статьи содержанию.
4. Аннотация (15–20 строк).
5. Методы исследования.
6. Проведенные эксперименты и результаты исследований.
7. Обсуждение и интерпретация данных исследований.
8. Рисунки и подписи к рисункам
9. Таблицы и заголовки к таблицам.
10. Список литературы (содержит публикации за последние 5 лет, иностранные публикации) Ссылки на иностранные источники – не позднее 2006 г.
11. Стиль статьи.
12. Оригинальность текста (анализ текста и поиск копий в Интернете, eLibrary и др.).
13. Заключение рецензента.

С уважением, П. Смирнов

**ИННОВАЦИИ И
ПРОДОВОЛЬСТВЕННАЯ
БЕЗОПАСНОСТЬ**

**Теоретический
и научно-практический
журнал**

№ 1(23) 2019

Учредитель:
ФГБОУ ВО
«Новосибирский
государственный
аграрный университет»

Выходит ежеквартально
Основен 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
Редактор Т. К. Коробкова
Компьютерная верстка В. Н. Зенина

Подписано в печать 28 марта 2019 г.
Формат 60 × 84 1/8.
17,5 усл. печ. л.
Бумага офсетная
Гарнитура «Times». Заказ № 2168.

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

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

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

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

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

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

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

М.И. Воевода – д-р мед. наук, проф., акад. РАН, директор ФГБОУ «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., руководитель научного направления СибНИПТИЖ СФНЦА РАН (Новосибирск, Россия)

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

К.Я. Мотовилов – д-р биол. наук, проф., чл.-корр. 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 РАМН (Новосибирск, Россия)

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

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

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. Телепнев – 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. РАМН, 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)

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

** Использован логотип, опубликованный в интернет-ресурсе http://ru.freepik.com/free-vector/ecology-and-recycling-icons_376900.htm

**INNOVATIONS
AND FOOD SAFETY**

Theoretical
and practical
scientific journal

№ 1(23) 2019

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 28 Marcha 2019
Size is 60x 84 1/8,

Volume contains 17,5 publ.
Offset paper is used

Typeface is Times. Order No. 2168.

Printed in "Zolotoy Kolos" Publ. of Novo-
sibirsk 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).

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

S.N. Mager – Doctor of Biological Sciences, Professor, Head of Scientific Direction, SibNIPTIZH SFNCA RAS (Novosibirsk, Russia)

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

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. Nozdin – 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)

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

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)

*Logo World Trade Organization (WTO) is used on the cover.

**Logo published http://ru.freepik.com/free-vector/ecology-and-recycling-icons_376900.htm is used.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Контроль качества и безопасность пищевой продукции

<i>Каптел А.П., Пыrkova Е.А., Наумова Н.Л.</i> О ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТИ И ТРЕБОВАНИЯХ К КАЧЕСТВУ САЛАТНЫХ ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР	7
<i>Машкина Е.И., Степаненко Е.С.</i> ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА МЯСНОГО ЦЕЛЬНОКУСКОВОГО ПРОДУКТА С ПРИМЕНЕНИЕМ БАКТЕРИАЛЬНЫХ ПРЕПАРАТОВ	14
<i>Ницеевская К.Н., Мотовилов О.К.</i> АНАЛИЗ ПРОЦЕССА МЯСНЫХ ХЛЕБОВ С ПОМОЩЬЮ МЕТОДА IDEF0	22
<i>Петрова Л.Д., Богданов В.Д.</i> ПЕРСПЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НУТОВОЙ МУКИ В ТЕХНОЛОГИИ РЫБНОГО ФАРША ...	30
<i>Черниязова Э.А., Ефремова А.А., Наумова Н.Л.</i> КАЧЕСТВО И БЕЗОПАСНОСТЬ СВЕЖИХ СЛИВ	36

Ресурсосберегающие технологии в земледелии, агрохимии, селекции и семеноводстве

<i>Пилипова Ю.В., Шалдыева Е.М.</i> МОНИТОРИНГ ВРЕДНЫХ ОРГАНИЗМОВ КАК ОСНОВА ФИТОСАНИТАРНОЙ ОПТИМИЗАЦИИ АГРОЭКОСИСТЕМ КАРТОФЕЛЯ	42
---	----

Достижения ветеринарной науки и практики

<i>Григорьева Н.Н., Павлова А.И., Корякина Л.П.</i> ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОФИЛЬ У ЯКУТСКОЙ И ПРИЛЕНСКОЙ ПОРОДЫ ЛОШАДИ	51
<i>Околелов В.И.</i> ИСТОРИЯ КАФЕДРЫ ПАРАЗИТОЛОГИИ И ИНВАЗИОННЫХ БОЛЕЗНЕЙ ЖИВОТНЫХ ИНСТИТУТА ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ И БИОТЕХНОЛОГИИ ОМСКОГО ГАУ	57
<i>Требухов А.В., Эленишлегер А.А.</i> ИЗМЕНЕНИЯ НЕКОТОРЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ БИОХИМИЧЕСКОГО СТАТУСА У КОРОВ ПРИ ПАТОЛОГИИ ОБМЕНА	62
<i>Требухов А.В.</i> НАРУШЕНИЕ ЛИПИДНОГО ОБМЕНА У КОРОВ ДО И ПОСЛЕ ОТЕЛА	67

Рациональное природопользование и охрана окружающей среды

<i>Осинцева Л.А., Показанова К.А.</i> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СИБИРСКОЙ ПЧЕЛИНОЙ ОБНОЖКИ РАЗЛИЧНЫХ СРОКОВ СБОРА В БИОТЕХНОЛОГИИ КИСЛО-МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ	71
--	----

Ветеринарно-санитарная оценка полноценности пищевой продукции

<i>Наумова Н.Л., Бурмистров Е.А., Бурмистрова О.М.</i> ОБ ОСОБЕННОСТЯХ КОМПЛЕКТОВАНИЯ И КАЧЕСТВА БЛЮД БОРТОВОГО ПИТАНИЯ В УСЛОВИЯХ ООО «КЕЙТЕРИНГ "КОЛЬЦОВО"»	82
<i>Околелов В.И., Тепляшина С.А., Покиданов Н.П.</i> ХАРАКТЕРИСТИКА ТОКСОПЛАЗМОЗА И ЦИСТОИЗОСПОРОЗА ПЛОТЯЯДНЫХ	89
<i>Яшкин А.И., Вьюгова Ю.С.</i> ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СЛАБОСОЛЕННОЙ ФОРЕЛИ В ПРОИЗВОДСТВЕ ПЛАВЛЕНОГО СЫРА	95

Технологии содержания, кормления и обеспечения ветеринарного благополучия в продуктивном животноводстве

<i>Бурнацева З.В., Темираев Р.Б., Кокаева М.Г., Баева З.Т., Плиева З.К., Ламартон С.Ф.</i> ИЗУЧЕНИЕ ПЕРЕВАРИМОСТИ И УСВОЯЕМОСТИ ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ РАЦИОНА ЛАКТИРУЮЩИХ КОРОВ ПРИ СКАРМЛИВАНИИ АДСОРБЕНТА И АНТИОКСИДАНТА	103
<i>Дегтяренко И.В.</i> АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ОВЦЕВОДСТВА ЗАПАДНОЙ СИБИРИ	109
<i>Рельюк Д.В., Жучаев К.В., Токарев В.С.</i> ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ АУДИТ НА МОЛОЧНЫХ ФЕРМАХ	112
<i>Хамикоева С.Р., Темираев Р.Б., Годжиев Р.С., Тедтова В.В., Цалиева Л.В., Ламартон С.Ф.</i> МОРФОЛОГИЧЕСКИЙ И БИОХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ КРОВИ ОТКАРМЛИВАЕМЫХ В ТЕХНОГЕННОЙ ЗОНЕ БЫЧКОВ ПРИ СКАРМЛИВАНИИ АДСОРБЕНТА И ФЕРМЕНТНОГО ПРЕПАРАТА	118
<i>Шкуратова И.А., Белоусов А.И., Красноперов А.С.</i> МЕТАБОЛИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ КРОВИ ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ КОРОВ ПРИ МИКОТОКСИКОЗАХ	124

Хроника, события, факты

<i>Эрлих В. А.</i> ИЗДАНИЕ ЛИТЕРАТУРЫ О ЛЕСНОМ ДЕЛЕ В СИБИРИ И НА ДАЛЬНЕМ ВОСТОКЕ: ДОРЕВОЛЮЦИОННЫЙ ПЕРИОД	131
СВЕТЛОЙ ПАМЯТИ Владимира Григорьевича Мермана	139

CONTENTS

Quality control and food safety

<i>Kaptel A. P., Pyrkova E. A., Naumova N. L.</i> NUTRITIONAL AND QUALITY REQUIREMENTS FOR SALAD VEGETABLE CROPS	7
<i>Mashkina E. I., Stepanenko E. S.</i> PRODUCTION TECHNOLOGY OF MEAT SELENOCOSMIA PRODUCT WITH APPLICATION OF BACTERIAL PREPARATIONS	14
<i>Nitievskaya K. N., Motovilov O. K.</i> ANALYSIS OF THE PROCESS MEAT LOAVES USING THE METHOD OF IDEFO.....	22
<i>Petrova L. D., Bogdanov V. D.</i> PROSPECTS FOR THE USE OF CHICKPEA FLOUR IN THE TECHNOLOGY OF MINCED FISH.....	30
<i>Chernysova E. A., Efremova A. A., Naumova N. L.</i> THE QUALITY AND SAFETY OF FRESH PLUMS	36

Resource-saving technologies in agriculture, agrochemistry, breeding and seed production

<i>Pilipova Yu. V., Chaldaeve E. M.</i> MONITORING OF HARMFUL ORGANISMS AS THE BASIS OF PHYTOSANITARY OPTIMIZATION OF AGROECOSYSTEMS POTATOES	42
---	----

Achievements of veterinary science and practice

<i>Grigorieva N. N., Pavlova A. I., Koryakina L. P.</i> HEMATOLOGICAL PROFILE HAVE AND PRILENSKOE YAKUT BREED HORSES.....	51
<i>Okolelov V. I.</i> HISTORY OF THE DEPARTMENT OF PARASITOLOGY AND INVASIVE DISEASES OF ANIMALS, INSTITUTE OF VETERINARY MEDICINE AND BIOTECHNOLOGY OMSK STATE AGRARIAN UNIVERSITY.....	57
<i>Trebukhov A. V., Elenshleger A. A.</i> CHANGES OF SOME INDICATORS OF BIOCHEMICAL STATUS OF COWS IN PATHOLOGY EXCHANGE	62
<i>Trebukhov A. V.</i> LIPID METABOLISM DISTURBANCES IN COWS BEFORE AND AFTER CALVING.....	67

Rational nature management and environmental protection

<i>Osintseva L. A., Pokazanova K. A.</i> THE USE OF SIBERIAN BEE POLLEN DIFFERENT TIMING OF COLLECTION IN BIOTECHNOLOGY OF FERMENTED MILK PRODUCTS	71
--	----

Veterinary and sanitary assessment of the value of food products

<i>Naumova N. L., Burmistrov E. A., Burmistrova O. M.</i> ABOUT THE PECULIARITIES OF ACQUISITION AND THE QUALITY OF THE FOOD ON-BOARD POWER SUPPLY IN CONDITIONS OOO "CATERING "KOLTSOVO"»	82
<i>Okolelov V. I., Teplyashina S. A., Pokidanov N. P.</i> CHARACTERISTIC OF TOXOPLASMOSIS AND TESTOSORONE CARNIVOROUS	89
<i>Yashkin A. I., Liugova Yu. S.</i> TECHNOLOGICAL POTENTIAL USE SALTED TROUT IN THE MANUFACTURE OF PROCESSED CHEESE	95

Technologies of keeping, feeding and ensuring veterinary well-being in productive animal husbandry

<i>Burnatseva Z. V., Temiraev R. B., Kokaeva M. G., Baeva Z. T., Plieva Z. K., Lamarton S. F.</i> A STUDY OF THE DIGESTIBILITY AND ABSORPTION OF NUTRIENTS OF THE DIET OF LACTATING COWS AT FEEDING THE ADSORBENT AND AN ANTIOXIDANT	103
<i>Degtyarenko I. V.</i> ACTUAL PROBLEMS OF SHEEP BREEDING IN WESTERN SIBERIA.....	109
<i>Repiuk D. V., Zhuchaev K. V., Tokarev V. S.</i> TECHNOLOGICAL AUDIT ON DAIRY FARMS	112
<i>Hamikoeva S. R., Temiraev R. B., Godjiev R. S., Tedtova V. V., Tsalieva L. V., Lamarton S. F.</i> MORPHOLOGICAL AND BIOCHEMICAL COMPOSITION OF THE BLOOD IN FATTENED STEERS INDUSTRIAL AREA BY THE FEEDING OF THE ADSORBENT AND ENZYME PREPARATION	118
<i>Shkuratova I. A., Belousov A. I., Krasnoperov, A. S.</i> METABOLIC PARAMETERS OF BLOOD OF HIGHLY PRODUCTIVE COWS WHEN MYCOTOXIN.....	124

Timeline. Events. Facts

<i>Erlikh V. A.</i> PUBLICATION OF LITERATURE ON FORESTRY IN SIBERIA AND THE FAR EAST: THE PRE-REVOLUTIONARY PERIOD.....	131
LIGHT MEMORY VLADIMIR GRIGORIEVICH MERMEN	139



УДК 635.5 + 641.83

DOI:10.31677/2311-0651-2019-23-1-7-13

О ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТИ И ТРЕБОВАНИЯХ К КАЧЕСТВУ САЛАТНЫХ ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР

А.П. Каптел, студент бакалавриата

Е.А. Пыrkova, студент бакалавриата

Н.Л. Наумова, доктор технических наук, доцент

Южно-Уральский государственный университет (НИУ)

E-mail: n.naumova@inbox.ru

Ключевые слова: свежая зелень, салат, пищевая ценность, качество.

Реферат. Производство зеленных культур, в первую очередь салатов, – одно из перспективных направлений тепличного овощеводства. Основаниями для этого служат: круглогодичная востребованность на рынке свежей зелени, высокая рентабельность производства, наличие широкого ассортимента сортов и гибридов, относящихся к различным сортотипам, возросший уровень культуры питания населения. В статье рассмотрена пищевая ценность свежей овощной зелени – салата, описаны требования к потребительским характеристикам, предъявляемые вступившим в действие ГОСТ 33985-2016. Салат-латук. Эндивий кудрявый, эндивий эскардиол свежие. Технические условия, представлены особенности упаковки, транспортирования и хранения салата. Установлено, что в листьях салата содержится существенное количество яблочной, лимонной и янтарной кислот, около 2 % углеводов, 1,5 % белка, 0,5 % клетчатки. Выявлено большое количество таких микроэлементов, как марганец, кобальт, медь, йод и цинк, отличное соотношение калия и натрия. Пигменты представлены, в том числе, каротином и ксантофиллом (от 2,0 до 2,7 мг/100 г), в окрашенных сортах салата присутствуют антоцианы. По содержанию фенольных соединений (представлены хинной, кофейной и хлорогеновой кислотами) выделяются листовые сорта – до 192 мг/100 г и розеточные листья кочанного салата – 113–127 мг/100 г.

ABOUT FOOD VALUES AND REQUIREMENTS FOR THE QUALITY OF FRESH GREEN VEGETABLE CROPS – SALADS

Captel A.P., undergraduate student

Pyrkova E.A., undergraduate student

Naumova N.L., Doctor of Technical Sciences, Assistant Professor

South Ural State University (national research university)

Key words: fresh herbs, salad, nutritional value, quality.

Abstract. The production of green crops, primarily salads, is one of the promising areas of greenhouse vegetable growing. The grounds for this are: year-round demand in the market for fresh greens, high

profitability of production, the presence of a wide range of varieties and hybrids belonging to different varieties, an increased level of food culture of the population. The article describes the nutritional value of fresh vegetable greens - lettuce, describes the requirements for consumer characteristics, imposed by the enacted State Standard 33985-2016 "Lettuce. Endive curly, endive Eskariol fresh. Technical conditions", features of packing, transportation and storage of lettuce are presented. It is established that the leaves of lettuce contain a significant amount of malic, citric and succinic acids, about 2% carbohydrates, 1.5% protein, 0.5% fiber. A large number of trace elements such as manganese, cobalt, copper, iodine and zinc, an excellent ratio in the salad of potassium and sodium. Pigments are represented, including carotene and xanthophyll (from 2.0 to 2.7 mg / 100 g), anthocyanins are present in the colored varieties of lettuce. According to the content of phenolic compounds (represented by cinnamic, caffeic, and chlorogenic acids), leaf varieties are distinguished - up to 192 mg / 100 g, rosette leaves of a head of lettuce - 113–127 mg / 100 g depending on the commercial grade, described unacceptable defects of vegetable greens, methods of laying and specific uniformity of lettuce in the packaging unit.

Производство зеленных культур, в первую очередь салатов, – одно из перспективных направлений тепличного овощеводства. Основаниями для этого служат: круглогодичная востребованность на рынке свежей зелени, высокая рентабельность производства, наличие широкого ассортимента сортов и гибридов, относящихся к различным сортотипам, возросший уровень культуры питания населения [1–2].

Салат можно выращивать в любое время года, используя разные сорта, сроки посева, способы выращивания, размещая его весной, летом и осенью в открытом, а зимой – в защищенном грунте, применяя повторные посевы и другие приемы [3–4].

Зеленные овощные культуры содержат широкий спектр биологически активных веществ (витаминов, ферментов, макро- и микроэлементов, эфирных масел, антиоксидантов, углеводов и т.д.), без которых не может нормально развиваться организм человека. В соответствии с требованиями современной концепции здорового питания зеленым отводится роль важных овощных культур, способствующих регулированию биологического обмена веществ [5–7]. Органические кислоты в салате находятся в свободном состоянии и в виде солей. В листьях салата много яблочной, лимонной и янтарной кислот. Кроме того, в салате около 2 % углеводов, 1,5 % белка, 0,5 % клетчатки. Пигменты представлены хлорофиллом *a* и *b* (от 17 до 26 мг/100 г), каротином и ксантофиллом (от 2,0 до 2,7 мг/100 г), в окрашенных сортах салата присутствует антоцианы. По фенольным соединениям (представлены хинной, кофейной и хлорогеновой кислотами) выделяются листовые сорта – до 192 мг/100 г и розеточные листья кочанного салата – 113–127 мг/100 г [8]. В составе салата выявлено большое количество таких микроэлементов, как марганец, кобальт, медь, йод и цинк, отличное соотношение калия и натрия [9].

Салат – самая популярная зеленная культура, на ее долю в России приходится около 90 % всей выращиваемой зелени. Салат-латук – одна из основных овощных культур и в Италии, Нидерландах, Бельгии, Франции, Испании. Доля зеленных культур в общем потреблении свежих овощей составляет в Германии 3,5 %, Испании – 10,5, Англии – 8,7, Нидерландах – 6,4, Франции – 9 %. В Голландии за год выращивают 100 тыс. т салата. В целом в странах Западной Европы ежегодное производство салата составляет около 1,5 млн т [10].

Листовой салат отличается тонкими нежными листьями яйцевидной или обратнояйцевидной формы с зубчатыми, волнистыми, фестонобразными или рассеченными на доли краями. Окраска листьев бледно- или желто-зеленая. Кочан у этого салата не завязывается.

Кочанный салат имеет округлые, почковидные, овальные или почти треугольные листья с ровными или зубчатыми краями. Окрашены они более интенсивно, чем у листового. Через 45–60 суток после появления всходов в центре розетки образуется округлый, округло-плоский или короткоовальный кочан различной плотности.

Салат-ромен отличается прямостоячими, довольно узкими, немного изогнутыми снаружи листьями. Кочан формируется хорошо, но для лучшего выполнения его верхушку перевязывают.

По срокам потребительской спелости салаты подразделяют на весенние, летние и осенние. В осенней культуре в основном выращивают салат-ромен.

С 1 июля 2017 г. на территории Российской Федерации введен в действие в качестве национального стандарта межгосударственный стандарт ГОСТ 33985-2016. Салат-латук. Эндивий кудрявый, эндивий

эскариол свежие. Технические условия. Настоящий стандарт распространяется на свежие кочаны и розетки салата-латука ботанических сортов и их гибридов (*Lactuca saliva* var. *capitata* L. (салат кочанный, включая салаты видов Крипхед и Айсберг), *Lactuca saliva* var. *longifolia* Lam. (салат-ромен рыхлокочанный), *Lactuca saliva* var. *crispa* L. (салат листовой), эндивия кудрявого ботанических сортов (*Cichorium endivia* L. var. *crispa* Lam.) и эндивия эскариола ботанических сортов (*Cichorium endivia* L. var. *latifolium* Lam.), поставляемые и реализуемые для потребления в свежем виде. Стандарт не распространяется на продукт в виде отдельных листьев, салат-латук с клубком корней и салат-латук в горшках.

Согласно требованиям ГОСТ 33985-2016, салат в зависимости от качества подразделяют на два товарных сорта: первый и второй.

По внешнему виду кочаны и розетки салата должны быть целые, здоровые, свежие, чистые, характерной для ботанического сорта формы и окраски (для салата-латука допускается красноватая окраска, вызванная низкой температурой в период роста, если это серьезным образом не ухудшает его внешний вид); не достигшие стадии образования семян и формирования цветоносов; с аккуратно обрезанными корнями у основания наружных листьев; без признаков самосогревания и без излишней внешней влажности (рис. 1).



а



б



в



г



д



ж

Рис. 1. Внешний вид салатов первого товарного сорта:

а, б – разновидности салата Айсберг; в, г – разновидности салата-латука; д – салат Лолло-бьондо; ж – салат Лолло-росса

Зелень первого сорта не должна быть поврежденной морозом и сельскохозяйственными вредителями. Кочаны салата-латука должны быть с единой правильно сформированной сердцевинкой. Допускается небольшой размер сердцевинки салата-ромена рыхлокочанного и кочанного салата, выращенных в защищенном грунте (рис. 2). Окраска срединной части эндивия кудрявого и эндивия эскари-ола – желтоватая.



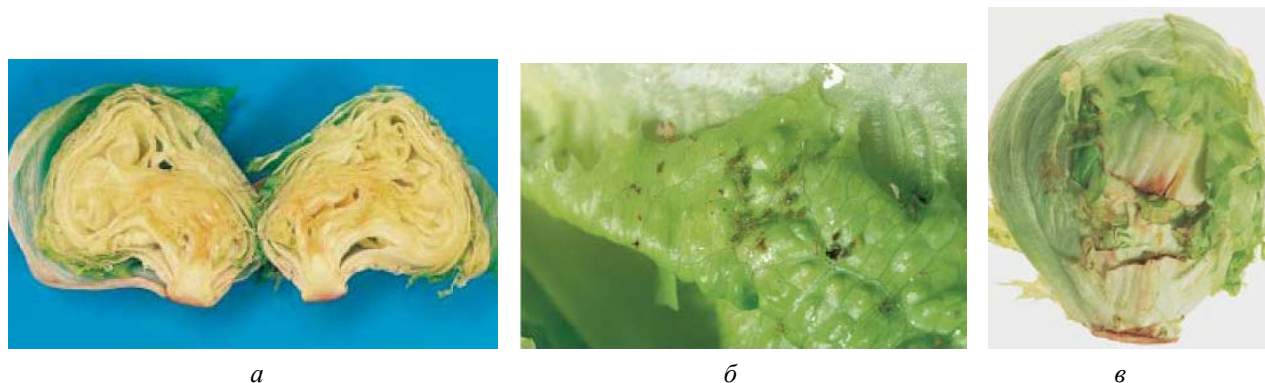
Рис. 2. Вид на разрезе салатов первого товарного сорта

У продукции второго сорта допускается небольшая потеря окраски, незначительные повреждения сельскохозяйственными вредителями, небольшой размер сердцевинки кочанного салата или ее отсутствие для кочанного салата, выращенного в защищенном грунте, и для салата-ромена рыхлокочанного (рис. 3).



Рис. 3. Вид на разрезе салатов второго товарного сорта

Не допускается для овощной зелени обоих товарных сортов наличие минеральных, посторонних примесей, сельскохозяйственных вредителей, кочанов и розеток салата гнилых и испорченных (рис. 4).



а

б

в

Рис. 4. Внешний вид салатов с недопустимыми дефектами:

а – испорченный кочан; *б* – салат с наличием заболевания; *в* – нарушение целостности кочана

Запах и вкус салатов должны быть свойственные данному ботаническому сорту, без постороннего запаха и/или привкуса.

По степени развития и состояния кочанов и розеток салаты должны быть способными выдерживать транспортирование, погрузку, разгрузку и доставку к месту назначения в удовлетворительном состоянии.

По физическим параметрам и фракционному составу салаты должны удовлетворять требованиям, приведенным в табл. 1.

Калибровку проводят для обеспечения однородности продукта в упаковке по массе кочана или розетки салата в соответствии со шкалой, приведенной в табл. 2.

Таблица 1

Требования к качеству салата согласно ГОСТ 33985-2016

Показатель	Характеристика и норма для товарного сорта	
	первого	второго
Масса кочана или розетки салата, г	В соответствии со шкалой калибровки, приведенной в табл. 2	
Длина кочерыжки кочанного салата от нижнего листа, мм, не более	10,0	
Массовая доля салата, не соответствующего требованиям данного сорта, %, не более.	10,0	
В том числе		
соответствующего требованиям второго сорта	10,0	Не нормируется
не удовлетворяющего требованиям второго сорта	1,0	10,0
Массовая доля салата, не соответствующего требованиям по калибровке, %, не более	10,0	

Таблица 2

Калибровка салата

Масса кочана или розетки салата, г	Разница массы между кочанами или розетками, г, не более
<i>Салат-латук</i>	
150,0	40,0
Свыше 150,0 до 300,0 включительно	100,0
Свыше 300,0 до 450,0 включительно	150,0
Более 450,0	300,0
<i>Эндивий кудрявый и эндивий эскариол</i>	
Не нормируется	300,0

Салат упаковывают без пустот и чрезмерного уплотнения продукта произвольной массой в потребительскую упаковку из полимерных и комбинированных материалов или других материалов, использование которых в контакте с продуктом данного вида обеспечивает сохранение его качества и безопасности.

По согласованию с потребителем допускается не упаковывать салат в потребительскую упаковку.

Салат упаковывают в ящики из древесины по ГОСТ 10131, ГОСТ 11354, ГОСТ 17812, ГОСТ 20463 или из полимерных материалов или другую упаковку, обеспечивающую качество и безопасность продукции при транспортировании.

Упаковка салата в ящики должна быть рыхлой, с легким нажимом, не вызывающим повреждений. Листовой салат упаковывают в один слой, кочанный – в два-три слоя (рис. 5, а). Содержимое каждой упаковочной единицы должно быть однородным. Упаковочная единица должна содержать только салат одного и того же происхождения, ботанического и товарного сортов. Допускается упаковывать в упаковочную единицу смесь салата-латука и/или эндивия различных разновидностей при условии, что они являются однородными по качеству (см. рис. 5, б).



а



б

Рис. 5. Способы укладки и видовая однородность салата в упаковочной единице:

а – двухслойная, однородная; б – однослойная, неоднородная («микс»)

Видимая часть содержимого упаковочной единицы должна соответствовать содержимому всей упаковочной единицы. Масса салата в потребительской упаковочной единице должна соответствовать номинальной, указанной в маркировке. Отрицательное отклонение массы салата от номинальной массы нетто каждой упаковочной единицы должно соответствовать требованиям ГОСТ 8.579.

Отклонение массы нетто одной упаковочной единицы в сторону увеличения не регламентируют (согласно Директиве Совета европейских сообществ от 20 января 1976 г. (76/211/ЕС) «О сближении законодательств государств-членов относительно предварительной фасовки некоторых продуктов по массе или по объему в единице фасованной продукции»). В упаковочных единицах наличие посторонних примесей не допускается.

Салат транспортируют в чистых, сухих, без постороннего запаха, не зараженных вредителями транспортных средствах в соответствии с условиями транспортирования, установленными изготовителем, в случае их отсутствия – в соответствии с условиями хранения салата, установленными изготовителем.

Салат хранят в чистых, сухих, не зараженных сельскохозяйственными вредителями, без постороннего запаха, хорошо вентилируемых охлаждаемых помещениях в соответствии с установленными правилами, в условиях, обеспечивающих его сохранность.

Условия хранения салата устанавливает изготовитель по нормативным документам государства, принявшего стандарт.

Исследования выполнены при поддержке Правительства РФ (Постановление №211 от 16.03.2013), соглашение № 02.А03.21.0011.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Салат*: многообразие разновидностей и сортов / М.И. Иванова, А.И. Кашлева, К.Л. Алексеева, О.Р. Давлетбаева // Картофель и овощи. – 2017. – № 5. – С. 22–24.
2. *Муравьев А.Ю.* Производство салата и зеленных культур на салатных и рассадных комплексах РФ в 2007 году // Теплицы России. – 2008. – № 3. – С. 23–26
3. *Семенова А.Н.* Сорта салата селекции фирмы «Гавриш» [Электрон. ресурс] // Вестн. овощевода. – 2011. – № 3. – Режим доступа: http://www.gavrish.ru/journals/vestnik/2011_3/2-7.pdf, свободный (дата обращения: 15.04.2017).
4. *Смирнова Е.А.* Салат с ранней весны до поздней осени // Картофель и овощи. – 2000. – № 1. – С. 30–31.
5. *Гиренко М.М., Зверева О.А.* Зеленные овощи. – М.: Ниола-Пресс, 2007. – 170 с.
6. *Мухин В.Д.* То, что действительно можно вырастить в России: овощеводство. – М.: Астрель, 2003. – 335 с.
7. *Пивоваров В.Ф.* Овощи России. – М.: Колос, 2006. – 384 с.
8. *Осипова Г.С., Кондратьев В.М.* Влияние сроков посадки на урожайность и биохимический состав сортов салата селекции фирмы «Гавриш» в условиях пленочных теплиц Ленинградской области // Изв. Санкт-Петербург. гос. аграр. ун-та. – 2015. – № 38. – С. 15–20.

9. *Экспертиза свежих плодов и овощей* / Т.В. Плотникова, В.М. Позняковский, Т.В. Ларина, Л.Г. Елисеева. – Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2001. – С. 90–94.

10. *Колпак Н.А., Решетникова И.М.* Сравнительная оценка сортообразцов салата-латука при разных сроках выращивания на гидропонике // Гавриш. – 2012. – № 6. – С. 10–12.

REFERENCES

1. *Salat: mnogoobrazie raznovidnostej i sortov* / M.I. Ivanova, A.I. Kashleva, K.L. Alekseeva, O.R. Davletbaeva // *Kartofel' i ovoshchi*. – 2017. – № 5. – С. 22–24.

2. *Murav'ev A.YU.* Proizvodstvo salata i zelenykh kul'tur na salatnykh i rassadnykh kompleksakh RF v 2007 godu // *Teplicy Rossii*. – 2008. – N 3. – С. 23–26

3. *Semenova A.N.* Sorta salata selekcii firmy «Gavrish» [Elektron. resurs] // *Vestn. ovoshchevoda*. – 2011. – N 3. – Rezhim dostupa: http://www.gavrish.ru/journals/vestnik/2011_3/2-7.pdf, svobodnyj (data obrashcheniya: 15.04.2017).

4. *Smirnova E.A.* Salat s rannej vesny do pozdnej oseni // *Kartofel' i ovoshchi*. – 2000. – N 1. – С. 30–31.

5. *Girenko M.M., Zvereva O.A.* Zelenyye ovoshchi – M.: Niola-Press, 2007. – 170 s.

6. *Muhin V.D.* To, chto dejstvitel'no mozhno vyrastit' v Rossii: ovoshche-vodstvo. – M.: Astrel', 2003. – 335 s.

7. *Pivovarov V.F.* Ovoshchi Rossii. – M.: Kolos, 2006. – 384 s.

8. *Osipova G.S., Kondrat'ev V.M.* Vliyanie srokov posadki na urozhaj-nost' i biohimicheskij sostav sortov salata selekcii firmy «Gavrish» v usloviyah plenochnykh teplic Leningradskoj oblasti // *Izv. Sankt-Peterburg. gos. agrar. un-ta*. – 2015. – N 38. – С. 15–20.

9. *EHkspertiza svezhih plodov i ovoshchej* / T.V. Plotnikova, V.M. Poznya-kovskij, T.V. Larina, L.G. Eliseeva. – Novosibirsk: Sib. univ. izd-vo., 2001. – С. 90–94.

10. *Kolpakov N.A., Reshetnikova I.M.* Sravnitel'naya ocenka sortoob-razcov salata-latuka pri raznykh srokah vyrashchivaniya na gidroponike // Гавриш. – 2012. – N 6. – С. 10–12.

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА МЯСНОГО ЦЕЛЬНОКУСКОВОГО ПРОДУКТА С ПРИМЕНЕНИЕМ БАКТЕРИАЛЬНЫХ ПРЕПАРАТОВ

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

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

Ключевые слова: бактериальный препарат, копчено-вареный продукт, кислотность мясного сырья, выход продукции, физико-химические показатели, остаточная активность кислой фосфатазы, органолептические показатели.

Реферат. Применение активных технологий мясоперерабатывающего производства предполагает использование функциональных пищевых ингредиентов в составе рассола деликатесных мясных продуктов, что позволяет направленно влиять на функционально-технологические качества исходного сырья и контролировать качество целномышечных мясoproductов в процессе производства. Bactoferm F-SC- III – это вспомогательное вещество, используемое для ускоренного понижения pH среды при изготовлении ферментированных колбасных изделий и целнокусковых мясных изделий. В препарат входят комбинации штаммов Lactobacillus curvatus и Staphylococcus carnosus. При исследовании влияния бактериального вещества на функционально-технологические показатели мясного сырья выявлено, что время посола мясного сырья сокращается в 1,5 раза, выход готовой продукции увеличивается на 2,1%. Применение бактериального препарата способствовало увеличению содержания влаги на 0,3%. Пробы мясных изделий, созревающих при наличии бактериального препарата стартовой культуры Bactoferm F-SC- III, имели сильно выраженный мясной вкус и однотипный рисунок на поперечном разрезе.

THE PRODUCTION TECHNOLOGY OF THE MEAT TSELNOKUSKOVY PRODUCT WITH USE OF BACTERIAL MEDICINES

E. I. Mashkina, candidate of agricultural sciences
E. S. Stepanenko, candidate of agricultural sciences

Altai state agricultural university

Key words: bacterial medicine, smoked and boiled product, acidity of meat raw materials, products exit, physical and chemical indicators, residual activity of sour phosphatase, organoleptic indicators.

Abstract. Use of active technologies of meat-processing production suggests to use functional food ingredients as a part of a brine of delicious meat products, allowing is directed to affect functional and technological qualities of initial raw materials and to control quality of tselnomyshechny meat products in the course of production. Bactoferm F-SC is the IIIth this excipient used for preparation of the fermented sausages and tselnokuskovy meat products, for the accelerated decrease pH the environment. Combinations of strains of Lactobacilluscurvatus and Staphylococcuscarnosus enter medicine. At a research of influence of bacterial substance on functional and technological indicators of meat raw materials revealed that salting time of meat raw materials is reduced by 1.5 times, the exit of finished goods to 2.1 % increases. Use of bacterial medicine promoted increase in moisture content by 0.3 %. Tests of the meat products ripening in the presence of bacterial medicine of starting culture «Bactoferm F-SC – III», had strongly expressed meat taste and the same drawing on a cross-section.

Деликатесные продукты из мяса представляют собой изделия, пользующиеся спросом у потребителей благодаря повышенной пищевой значимости, характерному вкусу и аромату. При некоторых технологических процессах приготовления ферментированных мясoproductов, в особенности при посоле

и созревании, происходит формирование типичного вкуса, цвета, консистенции, накопление биологически ценных компонентов, обогащающих готовый продукт дополнительными пищевыми эффектами [1].

Сырье из мяса является многокомпонентной, объемной системой, состоящей из химических соединений всевозможных классов, которые при неодинаковых обстоятельствах технологической готовки переживают неисчислимые изменения, формируя низкомолекулярные сочетания, придающие характерные органолептические показатели мясным продуктам [2, 3].

Введение усиленных технологий мясоперерабатывающего производства рассчитано на использование препаратов функционального назначения в составе рассола для копченых мясных продуктов, призванных улучшать функционально-технологические характеристики мясного сырья и качество цельнокусковых мясoproductов на всех стадиях приготовления. Одним из способов закрепления нужных качеств, улучшения пищевой и биологической полноценности копченых продуктов считается использование способов биотехнологической ферментации сырья из мяса [4, 5].

Влияние биотехнологических сфер причисляется к инновационным способам воздействия: вырабатываемое мясное сырье становится более чувствительным и послушным для последующей обработки, позволяя снизить временные затраты технологического процесса и увеличить качество и количество отпускаемой продукции. Касательно данного вопроса важной проблемой считается технологическое объяснение способов влияния на ферментируемое мясное сырье биотехнологических сфер.

Наибольший интерес с точки зрения биотехнологического потенциала представляют штаммы *Lactobacillus curvatus* и *Staphylococcus carnosus*.

В связи с этим цель исследований – изучение эффективности использования бактериального препарата стартовой культуры Bactoferm F-SC- 111 при производстве цельнокускового копчено-вареного продукта «Окорок свиной обезжиренный».

Bactoferm F-SC- 111 – это препарат, используемый для производства ферментированных колбас и цельнокусковых мясных продуктов, когда требуется быстрое снижение pH среды. Препарат состоит из комбинации тщательно отобранных штаммов *Lactobacillus curvatus* и *Staphylococcus carnosus*.

Преимущество использования Bactoferm F-SC- 111 по сравнению с традиционными стартовыми культурами состоит в том, что ускорение процесса посола происходит даже при пониженной температуре.

В качестве объекта изучения выступила свинина высшего сорта. Биологический бактериальный концентрат, в состав которого входят штаммы бактерий *Lactobacillus curvatus* и *Staphylococcus carnosus*, вводили способом шприцевания. Контролем служил образец, не шприцованный концентратом. В процессе опыта изучали следующие показатели:

– pH мяса в процессе посола методом потенциометрии, который основан на измерении значения электродвижущей силы гальванического элемента электрода и преобразования ее в значение pH [6];

– выход готового продукта путем взвешивания партий после завершения всех технологических процессов. Расчет производили по формуле

$$B = \frac{M_2}{M_1} \times 100,$$

где B – выход готового продукта, %;

M_1 – масса несоленого сырья, кг;

M_2 – масса готового продукта, кг;

– содержание влаги методом высушивания в сушильном шкафу [7];

– содержание хлористого натрия аргентометрическим титрованием по методу Мора [8];

– содержание нитритов фотометрическим методом [9];

– остаточную активность кислой фосфатазы на фотоэлектрическом колориметре с применением светофильтра [10];

– пищевую и энергетическую ценность – по содержанию в продукте белка, жира и углеводов: содержание белка – по методу Кьельдаля [11]; содержание жира – методом Рушковского в аппарате Сокслета [12]; содержание золы – путем сухой минерализации образцов мяса в муфельной печи при температуре 450–600°C [13].

Органолептическая оценка проводилась дегустационной комиссией в количестве 3 человек по 9-балльной шкале. Определяли следующие признаки: внешний вид, запах, консистенцию, вкус и сочность готового продукта.

В табл. 1 представлена характеристика бактериального препарата Bactoferm F-SC-111.

Таблица 1

Характеристика бактериального препарата – стартовой культуры Bactoferm F-SC-111

Показатель	Bactoferm F -SC- 111	
	<i>Staphylococcus carnosus</i> МIII	<i>Lactobacillus curvatus</i> HJ5
1	2	3
Оптимальная температура, °С	30	30
Максимальная температура, °С	45	45
Минимальная температура, °С	10	15
Оптимальная концентрация соли, %	16	9
Функция	Образование каталазы. Снижение содержания нитратов. Липолиз и протеолиз	Образование молочной кислоты. Формирование оптимального значения pH
Сбраживаемые сахара		
глюкоза (декстроза)	+	+
фруктоза	+	+
мальтоза	-	-
лактоза	+	-
сахароза	+	+
крахмал	-	-
Активатор	Глюкоза	
Внешний вид	Белый лиофилизированный порошок с коричневатыми частицами	

С целью изучения эффективности использования бактериального препарата – стартовой культуры Bactoferm F-SC-111 при производстве цельнокускового копчено-вареного продукта «Окорок свиной обезжиренный» было изготовлено две партии данного продукта:

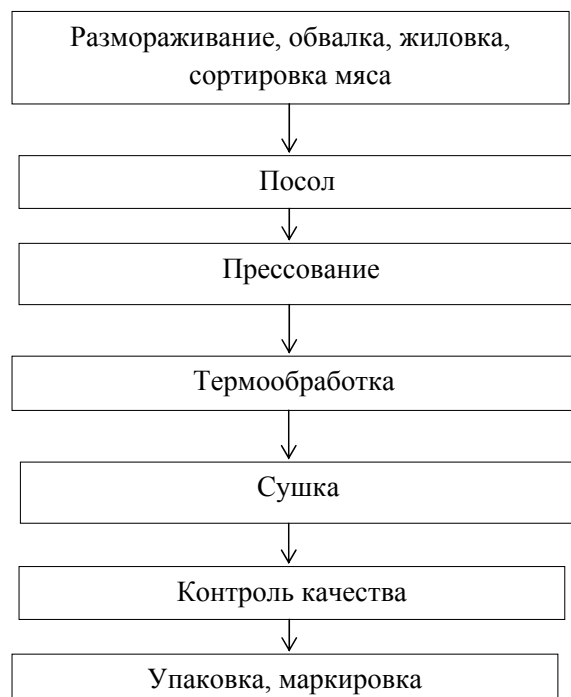
- контрольная – ГОСТ Р 54043–2010 [14];
- опытная – с включением в состав посолочной смеси стартовой культуры Bactoferm F-SC-111 (табл. 2)

Таблица 2

Рецептура приготовления цельнокускового копчено-вареного продукта «Окорок свиной обезжиренный», на 100 кг сырья

Ингредиент	Партия	
	контрольная	опытная
Свиной окорок II категории, кг	100,0	100,0
Нитритная соль, кг	4,0	4,0
Сахар, кг	-	0,5
Альроза специаль экстра, кг	2,3	2,3
Bactoferm F-SC-111, г	-	20,0
Посолочный рассол, л	50,0	50,0
в т.ч. вода, л	50,0	50,0
нитритная соль, кг	3,0	3,0

Изыскание проводили в условиях цеха по копчению в Алтайском крае. Приготовление «Окорочка свиного обезжиренного» как цельнокускового копчено-вареного продукта проводили согласно утвержденной директором ГНУ ВНИИМП им. В.М. Горбатова Россельхозакадемии Технологической инструкции по производству продуктов из свинины копчено-вареных и ГОСТ Р 54043–2010. Продукты из свинины копчено-вареные. Технические условия. Технологическая схема включает последовательность технологических операций, показанную на рисунке.



Технологическая схема производства цельнокускового копчено-вареного продукта «Окорок свиной обезжиренный»

Подготовленное мясное сырье и посолочную смесь загружают в вакуум-массажер. После этого вакуум-массажер со всеми компонентами производит 10 круговых оборотов его емкости при степени вакуума 95 %, в момент которых совершается смешивание мясного сырья с компонентами посолочной смеси.

После этого плавно начинают второй этап посола мясного сырья – циклическое массирование в течение 72 ч. Оптимальная температура в помещении, где проводится массирование, 2°C.

По завершении процедуры массирования из вакуум-массажера мясное сырье перекладывают в посуду с посолочным рассолом – тузлуком (так начинается 3-й этап просаливания). Ломти мясного сырья перекладывают в посуду для посола по возможности ближе друг к другу и заполняют до абсолютного закрывания мясного сырья посолочным рассолом и придавливают грузом. Посолочная смесь включает в себя нитритную соль в количестве 6 кг на 100 л посолочного отвара. Расход посолочного рассола на 100 кг мясного сырья – 50 л. Мясное сырье находится в тузлуке в течение 7 суток при температурном режиме 5°C.

В последующем рассол удаляют, а окорок выдерживают в течение 2–3 суток при 2–4 °C.

Вслед за тем мясное сырье подогревают и перемещают в пресс. Уплотнение мясного сырья проходит при температуре 10°C и условно разделено на два этапа: первый в течение 47 ч при нажиме 0,55 МПа, а после в течение 24 ч при давлении 0,8 МПа.

Для окончательного уплотнения мясного сырья его закрепляют на стойках и на транспортных рамах перемещают в термическую камеру, в которой происходит термообработка с определенной температурой, влажностью и скоростью передвижения рабочей поверхности в порядке «подсушка – копчение» в избранном цикле. В качестве основного агента при прогреве употребляют движение воздуха, а при копчении – дымовоздушную смесь.

Продолжительность копчения 48–72 ч. Соотношение общей продолжительности копчения и всего времени подсушки – 0,8 : 1.

По окончании температурной обработки подставки с продукцией перемещают в камеры сушки. Перед сушкой окорока подвергают охлаждению до температуры внутри продукта не более 12 °C.

Окорока просушивают при температуре воздушной среды 11–12°C и при относительной влажности 75 % 3–5 суток (для реализации на месте) или 5–10 суток (для удаленной продажи).

Приготовленные окорока заворачивают в пергамент. На каждую упаковочную единицу наносят маркировку.

При производстве копченых изделий большое значение имеет величина pH, обеспечивающая набухание и последующее удержание влаги соленым мясом при копчении. Чем выше pH при посоле, тем выше влагосвязывающая способность мяса, следовательно, консистенция готового продукта будет более сочной. В связи с этим нами была изучена динамика величины pH в процессе посола мясного сырья (табл. 3).

Таблица 3

Изменение pH мясного сырья в процессе посола

Время посола	Партия	
	контрольная	опытная
По окончании массирования	6,820±0,052	6,680±0,066
Сутки посола в рассоле		
2-е	6,550±0,052	6,100±0,046
4-е	5,690±0,366	5,060±0,058
6-е	5,080±0,058	4,970±0,067

Результаты проведенных исследований показывают, что при введении в солевую смесь первичной культуры Bactoferm F-SC-111 развивается ферментативная активность микроорганизмов кислотообразующих популяций, отходы метаболизма которых увеличивают в мясном сырье кислотность, что отмечается на всех этапах посола. Так, при выходе из вакуум-массажера разница в величине pH между образцами контрольной и опытной партии составляла 0,14 ед., а на четвертые сутки посола в рассоле уже 0,63 ед. В последующий период посола снижение величины pH в образцах мяса второй партии шло менее интенсивно, поскольку кислая среда способствовала снижению активности молочно-кислых бактерий.

Необходимо отметить, что в образцах мяса опытной партии величина pH достигла оптимальных для копчения значений (5,06) на 4-е сутки соления в рассоле, что сократило процессы технологического обрабатывания в 1,5 раза в соотношении с принятым процессом.

При этом впоследствии присутствия молочно-кислых бактерий накапливаются продукты деятельности небелкового происхождения – экзополисахариды и полифосфаты, оказывающие положительное действие не только на общее количество влаги, но и на величину влагосвязывающей силы.

Значит, можно предположить, что при копчении мяса, посоленного с использованием стартовой культуры и достигшего pH 5,0 и менее, в нем сохранится больше влаги, что обеспечит более высокий выход готового продукта.

Данное суждение подтверждают данные по выходу готового продукта, полученные в нашем эксперименте (табл. 4).

Таблица 4

Выход готовой продукции

Партия	Масса сырья до посола, кг	Масса сырья после посола, кг	Масса сырья после копчения, кг	Выход продукции, %
Контрольная	100	109,9	79,2	79,2
Опытная	100	112,3	81,3	81,3

Включение в посолочную смесь стартовой культуры Bactoferm F-SC-111 способствовало увеличению массы сырья после посола на 2,4 кг. В итоге выход готовой продукции повысился на 2,1 %.

Полученные в ходе наших исследований данные свидетельствуют, что содержание влаги в образцах продукта из опытной партии было выше на 0,3 %, что можно объяснить более высокой влагоудерживающей способностью мяса, которая была обеспечена использованием при посоле бактериальной культуры.

Таблица 5

Физико–химические показатели окорока свиного обезжиренного, %

Показатель	Партия	
	контрольная	опытная
Массовая доля, %		
влаги	65,80±0,13	66,00±0,15
жира	13,00±0,03	13,00±0,03
белка	17,30±0,17	17,30±0,21
зола	3,90±0,06	3,70±0,06
поваренной соли	3,30±0,06	3,50±0,06
нитрита натрия	0,0050±0,0003	0,0040±0,000
Остаточная активность кислой фосфатазы	0,00580±0,00009	0,00580±0,00003
Калорийность, ккал	185,90±0,46	185,90±0,55

Анализ показывает, что внесение в посолочную смесь стартовой культуры Bactoferm F-SC-111 не оказывает влияния на жировую и белковую составляющие, в результате энергетическая ценность продукта, изготовленного по ГОСТу, и продукта, при производстве которого использовалась бактериальная добавка, была одинаковой и составляла 185,9 ккал.

Содержание поваренной соли в образцах продукта I и II партий соответствовало требованиям ГОСТ Р 54043–2010, однако в продукте, произведенном с применением стартовой культуры оно было выше на 6,1 %. Энергичному наполнению солью содействовало механизированное массирование с применением холодной выдержки, а также изменение сырья под воздействием бактерий, которые ускорили диффузионные процессы и способствовали продвижению ионов поваренной соли в белковые ткани.

В продукте из опытной партии было на 20 % меньше осадочного нитрита за счет уменьшения pH среды и усиления процесса модификации нитрита натрия.

Заниженная остаточная активность кислой фосфатазы в готовом продукте свидетельствует о соблюдении температурного режима при производстве.

При органолептических исследованиях оценивали товарный вид, цвет, консистенцию, вкус и запах продукта (табл. 6).

Таблица 6

Органолептические показатели копчено-вареного продукта «Окорок свиной обезжиренный», баллов

Показатель	Партия	
	контрольная	опытная
Внешний вид	8,3±0,33	8,3±0,67
Вид на разрезе и цвет	8,7±0,33	9,0±0,00
Запах	7,70±0,33	8,30±0,33
Вкус	8,30±0,33	8,70±0,33
Консистенция (нежность, жесткость)	8,00±0,00	8,30±0,33
Сочность	8,00±0,00	8,30±0,33
Общая оценка качества	8,20±0,10	8,50±0,29

Членами дегустационной комиссии было замечено, что несмотря на то, что все образцы мясных изделий были хорошего качества, образцы опытной партии отличались наиболее уплотненной и упругой консистенцией; более выраженным приятным характерным ветчинным вкусом и ароматом, устойчивой окраской и отвечали требованиям к деликатесным продуктам премиум-класса.

Благодаря высоким оценкам за вид на разрезе, цвет, запах и вкус обобщенная оценка качества «Окорока свиного обезжиренного» опытной партии была выше на 0,3 балла. Необходимо подчеркнуть, что органолептические показатели опытной партии сформировались за счет введения в состав посолочной смеси стартовой культуры Bactoferm F-SC-111, что свидетельствует о натуральности и экологичности готового продукта.

Таким образом, использование бактериального препарата Vactoferm F-SC-111 при производстве цельнокускового копчено-вареного продукта «Окорок свиной обезжиренный» позволяет сократить время посола мясного сырья в рассоле в 1,5 раза и увеличить выход готовой продукции на 2,1 %.

Применение бактериального препарата увеличивает содержание влаги на 0,3 %, а ферментация сырья под действием бактерий способствует активному проникновению соли, что повышает ее содержание на 6,1 %.

Применение бактериального препарата Vactoferm F-SC-111 при производстве цельнокускового копчено-вареного продукта «Окорок свиной обезжиренный» обуславливает более высокую органолептическую оценку готового продукта.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Биотехнология мяса и мясопродуктов: курс лекций* / И. А. Рогов, А. И. Жаринов, Л. А. Текутьева, Т. А. Шепель. – М.: ДеЛи-Принт, 2009. – 296 с.
2. *Ханхалаева И. А., Хамаганова И. В.* Влияние стартовых культур на формирование вкуса и аромата сырокопченых колбас // *Мясная индустрия*. – 2008. – № 3. – С. 53–55.
3. *Грень А. Е., Высоцкая Л. Е., Михайлова Т. В.* Химия вкуса и запаха мясных продуктов. – Киев: Наук. думка, 1985. – 100 с.
4. *Абдрахманова Р. Н., Зайцева Т. Н.* Стартовые культуры микроорганизмов в технологии производства мясопродуктов // *Вестн. Ижев. гос. с.-х. акад.* – 2012. – № 1 (30). – С. 71–73.
5. *Соловьева А. А.* Актуальные биотехнологические решения в мясной промышленности // *Молодой ученый*. – 2013. – № 5. – С. 105–107.
6. *Рудишин О. Ю., Бурцева С. В., Черемнякова Л. Н.* Практикум для лабораторных занятий по свиноводству: учеб.-метод. пособие. – Барнаул: Изд-во АГАУ, 2010. – 75 с.
7. *ГОСТ 9793–74.* Продукты мясные. Методы определения содержания влаги. Введ. 01.01.75 до 01.01.90. – М.: Изд-во стандартов, 1985. – 4 с.
8. *ГОСТ 9957–73.* Колбасные изделия и продукты из свинины, баранины и говядины. Метод определения хлористого натрия. Введ. 01.07.74 до 01.07.95. – М.: Изд-во стандартов, 1989. – 6 с.
9. *ГОСТ 85581–78.* Мясопродукты: методы определения нитрита. Введ. 01.05.79 до 01.05.84. – М.: Изд-во стандартов, 1978. – 5 с.
10. *ГОСТ 23231–90.* Колбасы и продукты мясные вареные. Метод определения остаточной активности кислой фосфатазы. Введ. 01.07.91 до 01.07.96. – М.: Изд-во стандартов, 1990. – 6 с.
11. *ГОСТ 25011–81.* Мясо и мясные продукты. Методы определения белка. Введ. 01.01.83. – М.: Изд-во стандартов, 1981. – 7 с.
12. *ГОСТ 23042–86.* Мясо и мясные продукты. Методы определения жира. Введ. 01.01.88. – М.: Изд-во стандартов, 1988. – 5 с.
13. *ГОСТ Р 53642–2009.* Мясо и мясные продукты. Метод определения массовой доли общей золы. Введ. 01.01.10. – М.: Изд-во стандартов, 2010. – 12 с.
14. *ГОСТ Р 54043–2010.* Продукты из свинины копчено-вареные. Технические условия. Введ. 01.01.2012. – М.: Стандартинформ, 2011. – 20 с.

REFERENCES

1. *Biotechnologiya myasa i myasoproduktov: kurs lekcij* / I.A. Rogov, A.I. ZHarinov, L.A. Tekut'eva, T.A. SHepel'. – M.: DeLi-Print, 2009. – 296 s.
2. *Hanhalaeva I.A., Hamaganova I.V.* Vliyanie startovykh kul'tur na formirovanie vkusa i aromata syrokopchenykh kolbas // *Myasnaya industriya*. – 2008. – № 3. – S. 53–55.
3. *Gren' A.E., Vysotskaya L.E., Mihajlova T.V.* Himiya vkusa i zapaha myasnykh produktov – Kiev: Nauk. dumka, 1985. – 100 s.
4. *Abdrahmanova R.N., Zajceva T.N.* Startovye kul'tury mikroorganizmov v tekhnologii proizvodstva myasoproduktov // *Vestn. Izhev. gos. s. – h. akad.* – 2012. – N 1 (30). – S. 71–73.

5. Solov'eva A. A. Aktual'nye biotekhnologicheskie resheniya v myasnoj promyshlennosti // Molodoj uchenyj. – 2013. – N 5. – S. 105–107.
6. Rudishin O.YU., Burceva S.V., CHeremnyakova L.N. Praktikum dlya laboratornyh zanyatij po svinovodstvu: cheb. – metod. posobie – Barnaul: Izd-vo AGAU, 2010. – 75 s.
7. GOST 9793–74. Produkty myasnye. Metody opredeleniya soderzhaniya vlagi. Vved. 01.01.75 do 01.01.90. – M.: Izd-vo standartov, 1985. – 4 s.
8. GOST 9957–73. Kolbasnye izdeliya i produkty iz svininy, baraniny i govyadiny. Metod opredeleniya hloristogo natriya. Vved. 01.07.74 do 01.07.95. – M.: Izd-vo standartov, 1989. – 6 s.
9. GOST 85581–78 Myasoprodukty: metody opredeleniya nitrita. Vved. 01.05.79 do 01.05.84. – M.: Izd-vo standartov, 1978. – 5 s.
10. GOST 23231–90. Kolbasy i produkty myasnye varennye. Metod opredeleniya ostatocnoy aktivnosti kisloy fosfatazy. Vved. 01.07.91 do 01.07.96. – M.: Izd-vo standartov, 1990. – 6 s.
11. GOST 25011–81. Myaso i myasnye produkty. Metody opredeleniya belka. Vved. 01.01.83. – M.: Izd-vo standartov, 1981. – 7 s.
12. GOST 23042–86. Myaso i myasnye produkty. Metody opredeleniya zhira. Vved. 01.01.88. – M.: Izd-vo standartov, 1988. – 5 s.
13. GOST R 53642–2009. Myaso i myasnye produkty. Metod opredeleniya massovoj doli obshchej zoly. Vved. 01.01.10. – M.: Izd-vo standartov, 2010. – 12 s.
14. GOST R 54043–2010 Produkty iz svininy kopcheno-varennye. Tekhnicheskie usloviya. Data vved. 01.01.2012 M.: Standartinform, 2011. – 20 s.

АНАЛИЗ ПРОЦЕССА ПРОИЗВОДСТВА МЯСНЫХ ХЛЕБОВ С ПОМОЩЬЮ МЕТОДА IDEF0

^{1,2}К.Н. Нициевская, кандидат технических наук

¹О.К. Мотовилов, доктор биологических наук

¹Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий Российской академии наук

²Сибирский университет потребительской кооперации

E-mail: aksuta88@bk.ru

Ключевые слова: мясной хлеб, метод IDEF0, жизненный цикл продукции.

Реферат. Представлен анализ технологии производства колбасных изделий на примере мясных хлебов с помощью метода IDEF0. Способ получения продукции включает следующие этапы: подготовка составных компонентов, составление композиции (в процентном соотношении), технологическая обработка (измельчение сырья, температурная обработка), формование, охлаждение, фасовка, упаковка, маркировка, хранение. Обработка сырья осуществляется с использованием механоакустического воздействия (МАН), что дает возможность получить продукт с гомогенизированной седиментационно устойчивой системой и пролонгированным сроком хранения. С целью обоснования принципов управления качеством продукции был проведен анализ жизненного цикла продукции с построением блок-схем согласно методу IDEF0.

ANALYSIS OF THE PROCESS OF PRODUCTION OF MEAT LOAVES USING THE IDEF0 METHOD

^{1,2}K. N. Nitsievskaya, candidate of technical Sciences

¹O. K. Motovilov, doctor of biological Sciences

¹ Siberian Federal Scientific Centre of Agro-BioTechnologies of the Russian Academy of Sciences

² Siberian University of Consumer Cooperation

Key words: meat bread, IDEF0 method, product life cycle.

Abstract. Presents an analysis of the technology of production of sausage products, for example meat loaves using the method of IDEF0. The technology includes the main stages are: Method of obtaining includes the following stages: preparation of the compound components, the preparation of the composition (in percentage), technological processing (grinding of raw material, heat treatment), shaping, cooling, filling, packaging, labelling, storage. Processing of raw materials is carried out using mechano-acoustic effects (MAN), thereby obtaining a product with a homogenized sedimentation-resistant system and a prolonged shelf life. In order to substantiate the principles for product quality management, the analysis of the product life cycle was carried out with the construction of a block of schemes according to the IDEF0 method.

Применение кавитационного поля в процессе получения пищевых продуктов является актуальным направлением. Эффективность воздействия обработки обусловлена воздействием следующих факторов:

- ультразвуковые колебания;
- кавитационный эффект;
- разрушающее действие на пограничный слой и клеточную структуру сырья и посторонней микрофлоры;
- образование микропотоков.

Использование кавитационного воздействия для получения пищевых продуктов при совмещении этапов гомогенизации, стерилизации и диспергирования позволяет улучшить структурно-механические свойства, усвояемость и седиментационную устойчивость гетерогенных систем [1].

Преимущество таких продуктов заключается в том, что продукт не подвергается обработке при высоких температурных режимах и, следовательно, его органолептические показатели и пищевая ценность остаются неизменными, в отличие от продуктов, произведенных традиционным способом. При этом микробиологические показатели соответствуют требованиям технической документации в течение длительного периода хранения даже при первоначальном микробиологическом обсеменении сырья.

Для детального анализа исследуемого способа обработки использован процессный подход в виде диаграммы IDEF0 [2].

Методология функционального моделирования IDEF0 – это технология описания системы в целом как множества взаимосвязанных действий или функций. IDEF0 может быть использована для анализа функций, выполняемых системой, и отображения механизмов, посредством которых эти функции выполняются. Результатом применения IDEF0 к некоторой системе является модель этой системы, состоящая из иерархически упорядоченного набора диаграмм, текста документации и словарей, связанных друг с другом с помощью перекрестных ссылок [2].

В данной работе представлен анализ производства пищевой продукции посредством применения традиционной технологии и на аппаратном оснащении с механоакустическим воздействием. С помощью данных диаграммы были определены позиции входных и выходных параметров при получении продукции, а также механизмы влияния и управления при прохождении технологических этапов (рис. 1, 2).

Функциональный блок (уровень 0) предназначен для представления технологии получения продукции согласно следующим значениям (см. рис. 1): верхняя сторона – управление процессом; нижняя сторона – механизмы влияния; левая сторона – входные параметры процесса; правая сторона – выходные параметры процесса.



Рис. 1. Функциональный блок (уровень 0)

Совершенствование технологии производства колбасных изделий типа мясных хлебов за счет применения энергии кавитации при обработке растительного и мясного сырья позволяет сохранять его нативные свойства, снижает развитие потенциально-опасных микроорганизмов при внесении дополнительных ингредиентов, сокращает технологический процесс запекания за счет термообработки фарша в аппарате с эффектом МАВ. Полученный продукт отличается повышенной хранимостью и высокой пищевой ценностью, устойчивостью к расслоению и гомогенностью системы.

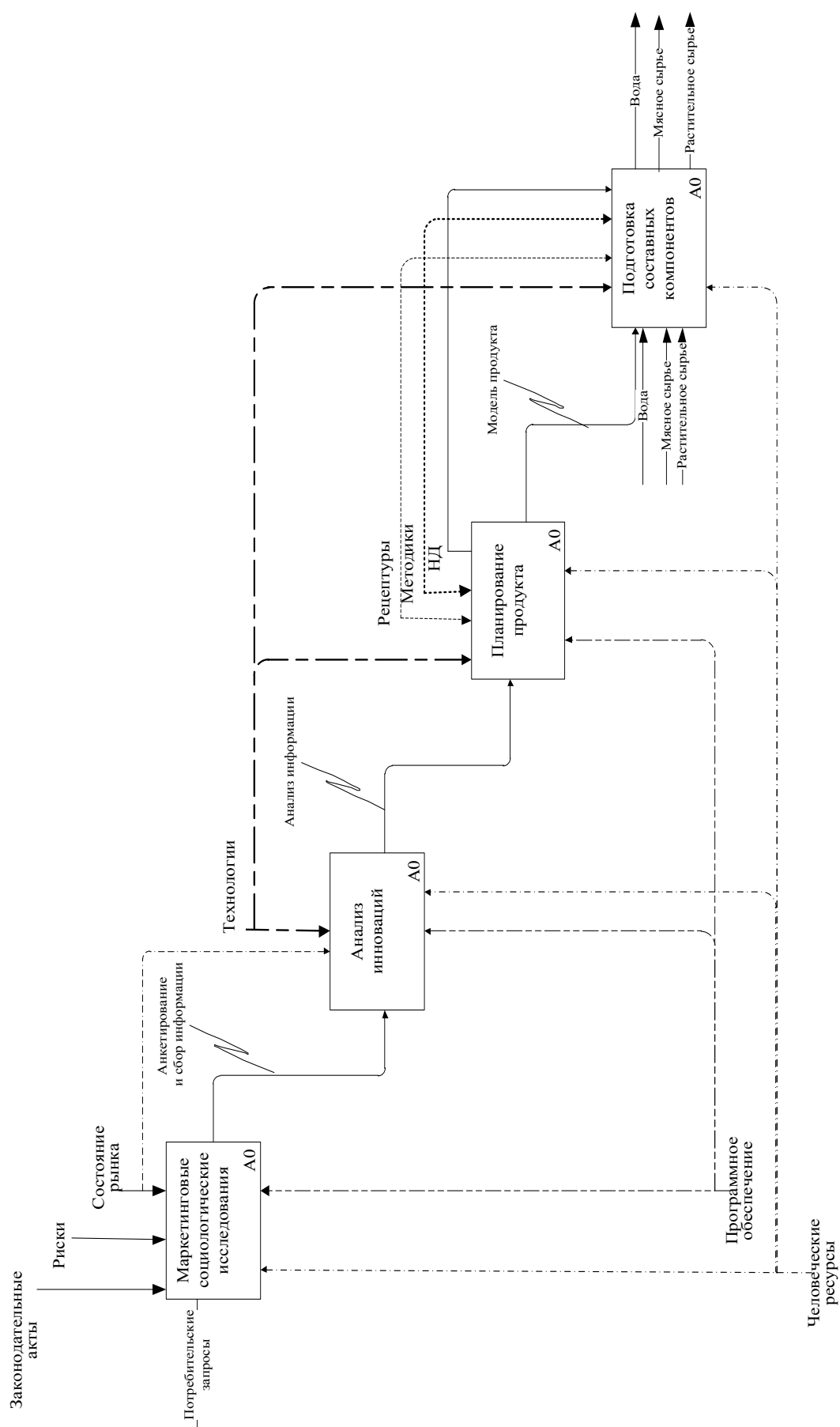


Рис. 2. Процессы жизненного цикла продукции

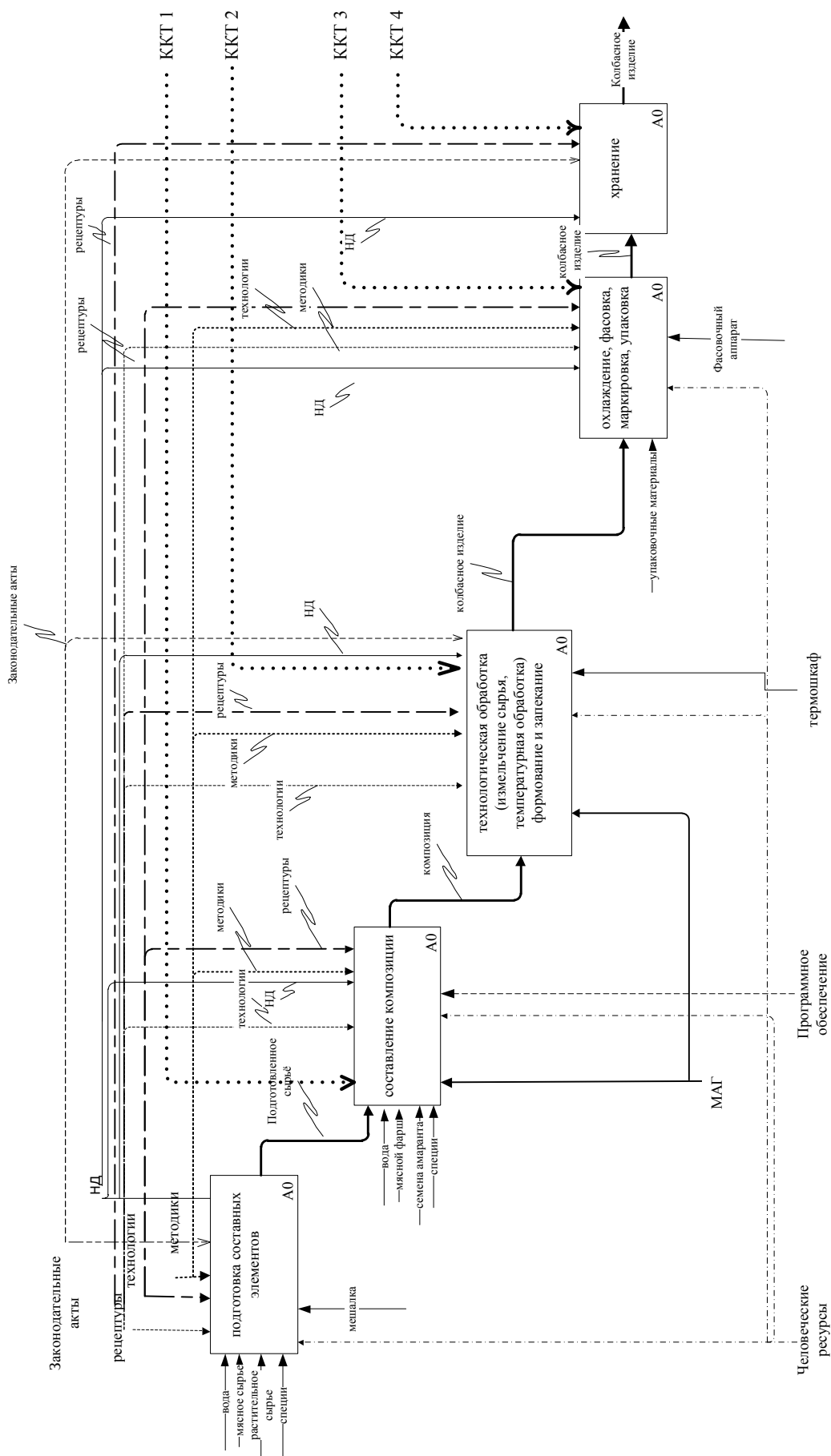


Рис. 2. Окончание

Способ получения продукта включает следующие этапы: подготовка составных компонентов → составление композиции (в процентном соотношении) → технологическая обработка (измельчение сырья, температурная обработка) → формование → охлаждение → фасовка → упаковка → маркировка → хранение. Поставленная задача решается с использованием механоакустического воздействия на мясное сырьё с добавлением семян амаранта. При температуре свыше 100 °С происходит перемешивание, бланширование, гомогенизация, стерилизация продукта. Применение аппаратного обеспечения с эффектом МАВ позволяет пролонгировать сроки годности колбасных изделий без оболочки и расширить ассортимент категории мясных продуктов с повышенной пищевой ценностью.

С целью обоснования принципов для управления качеством продукции был проведен анализ жизненного цикла продукции. Установлено, что при управлении качеством необходимо рассматривать процесс аппаратно-технического сопровождения технологической цепи. При анализе механизмов влияния (нижняя сторона) самым распространенным является человеческий фактор (см. рис. 1), при обработке растительного сырья на МАГ-50 его роль выявлена на этапах «составление композиции» и «технологическая обработка». В результате исследований установлено, что основу разработки технологии продукта составляют процессы: маркетинговые исследования → анализ инноваций → планирование продукта → подготовка составных элементов → подготовка смеси → технологическая обработка → фасовка, упаковка, маркировка → хранение продукта (см. рис. 2). Указанные процессы могут быть легко использованы при разработке систем управления качеством.

Для снижения контакта с внешней средой, и влияния фактора «человеческие ресурсы», повышения безопасности готовых изделий предлагается определить риски на производстве с выделением критических контрольных точек (ККТ). В каждой точке предположен анализ показателей – физико-химические, органолептические показатели безопасности.

Диаграмма IDEF0 охватывает принципы производства продукции с использованием механоакустического гомогенизатора (МАГ-50). При этом управление процессом (верхняя сторона) при любом процессе включает законодательные акты (стратегии развития, постановления и приказы и т.д.), нормативные документы, применяемые в пищевой промышленности – ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» [3], ТР ТС 022/2011 «Пищевая продукция в части её маркировки» [4], ТР ТС 005/2011 «О безопасности упаковки» [5], ТР ТС 034/2013 «О безопасности мяса и мясных продуктов» [6] и методики исследований (микробиологические исследования осуществлялись согласно ТР ТС 021/2011 [3] по следующим показателям: КМАФАнМ (ГОСТ 10444.15–94 [7]), *Salmonella* (30519–97/ ГОСТ Р 52814–2007 [8]), бактерии группы кишечных палочек (ГОСТ 52816–2007 [9]), *Listeria monocytogenes* (ГОСТ Р 51921–2002 [10]), *Staphylococcus aureus* (ГОСТ 10444.2–94 [11]), дрожжи и плесневые грибы (ГОСТ 10444.12–88 [12]); физико-химические показатели оценивались в соответствии с нормативными документами: массовая доля влаги – по ГОСТ 9793–2016 [13], массовая доля крахмала – по ГОСТ 10845–98 [14], массовая доля белка – по ГОСТ 10846–91 [15], массовая доля жира – по ГОСТ 29033–91 [16], органолептические показатели – по ГОСТ 9959–2015 [17], ГОСТ ISO 5492–2014 [18], ГОСТ ISO 13299–2015 [19]) и т.д.) с использованием традиционных рецептов колбасных изделий [20].

Этапы «составление смеси», «технологическая обработка», «фасовка, упаковка, маркировка», «хранение» определены как критические контрольные точки для исследования качества продукции по показателям безопасности.

Проблемы, определенные при прохождении этапов, позволяют сформировать контрольные точки для наблюдения качества продукции и предотвращения параметров микробиологического обсеменения. Данные контрольных точек должны фиксироваться в виде рабочих записей в журналах (таблица).

Контрольные точки исследования

№ п/п	Этапы производства	Отбор проб	Технологические факторы	Факторы влияния	Параметры
1	2	3	4	5	6
1	Подготовка составных элементов		Микробиологические показатели	✓	Соотв./ не соотв.
2			Физико-химические показатели	✓	Соотв./ не соотв.

Окончание таблицы

1	2	3	4	5	6
3	Составление композиции	✓	Органолептические показатели		Соотв./ не соотв.
4	Технологическая обработка (измельчение сырья, температурная обработка), формование и запекание	✓	Степень измельчения	✓	Однородная с наличием частиц кожицы и косточки
5			Степень гомогенизации	✓	Без расслоения, распределение массовой доли компонентов
6			Температура обработки сырья, °С	✓	110–110
7	Охлаждение, фасовка, маркировка, упаковка	✓	Упаковочная тара	✓	Пищевая по ТР ТС 005/2011
8	Хранение	✓	Температурные режимы хранения, °С	✓	19±2
9			Продолжительность хранения, мес	✓	24
10			Органолептические показатели		Соотв./ не соотв.
11			Микробиологические показатели	✓	Соотв./ не соотв.
12			Физико-химические показатели		Соотв./ не соотв.
13			Реологические показатели		Соотв./ не соотв.

Используя данную систему знаний, можно сформировать ряд принципов идентификации процессов:

1) соответствие процессов системы управления качеством стадиям жизненного цикла продукции, рассмотрение этапов разработки с помощью декомпозиции (простое и сложное ветвление потоковых линий) при получении продукции с установлением границ и конкретизации входных и выходных параметров процессов, а также управление и механизмы влияния;

2) создание контрольных точек системы для идентификации продукции с точки зрения потребителя, производителя и контролирующих органов;

3) постоянное планирование и совершенствование процессов с применением валидации и верификации.

Таким образом, при построении диаграммы IDEF0, охватывающей процессы жизненного цикла производства продукции, определены критические контрольные точки для анализа безопасности и контроля качества продукции на соответствующем технологическом этапе.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Ницневская К. Н. Научное обеспечение формирования качества пастообразных концентратов из семян люпина и амаранта и продуктов с их использованием: монография/ СФНЦА РАН. – Новосибирск, 2017. – 164 с.

2. РД IDEF0–2000. Методология функционального моделирования IDEF0. Руководящий документ. – М.: Госстандарт России, 2000. – 62 с.

3. Методология функционального моделирования IDEF0. Руководящий документ. – М.: Госстандарт России, 2000. – 62 с.

4. ТР ТС 021/2011. О безопасности пищевой продукции: утв. решением Комиссии Таможенного союза от 09.12.2011. № 880.

5. ТР ТС 022/2011. «Пищевая продукция в части её маркировки: утв. решением Комиссии Таможенного союза от 09.12.2011. № 881.

6. *TP TC 005/2011*. О безопасности упаковки: утв. решением Комиссии Таможенного союза 16.08.2011. № 769.
7. *TP TC 034/2013*. О безопасности мяса и мясных продуктов: утв. решением Комиссии Таможенного союза от 09.10.2013 г. № 68.
8. *ГОСТ 30519–97/ ГОСТ Р 52814–2007*. Продукты пищевые. Метод выявления бактерий рода *Salmonella*. – М.: Стандартинформ, 2010. – 20 с.
9. *ГОСТ Р 51921–2002*. Продукты пищевые. Методы выявления и определения бактерий *Listeria monocytogenes*. – М.: Стандартинформ, 2010. – 18 с.
10. *ГОСТ 52816–2007*. Продукты пищевые. Методы выявления и определения количества бактерий группы кишечных палочек (колиформных бактерий). – М.: Стандартинформ, 2010. – 16 с.
11. *ГОСТ 10444.2–94*. Продукты пищевые. Методы выявления и определения количества *Staphylococcus aureus*. – М.: Стандартинформ, 2010. – 8 с.
12. *ГОСТ 10444.12–88*. Продукты пищевые. Метод определения дрожжей и плесневых грибов. – М.: Стандартинформ, 2010. – 7 с.
13. *ГОСТ 9793–2016*. Мясо и мясные продукты. Методы определения влаги. – М.: Стандартинформ, 2017. – 6 с.
14. *ГОСТ 10845–98*. Зерно и продукты его переработки. Метод определения крахмала. – М.: Стандартинформ, 2009. – 6 с.
15. *ГОСТ 10846–91*. Зерно и продукты его переработки. Метод определения белка. – М.: Стандартинформ, 2009. – 8 с.
16. *ГОСТ 29033–91*. Зерно и продукты его переработки. Метод определения жира. – Введ. 1992–07–01. – М.: Изд-во стандартов, 2004. – 6 с.
17. *ГОСТ 9959–2015*. Мясо и мясные продукты. Общие условия проведения органолептической оценки. – М.: Стандартинформ, 2016.
18. *ГОСТ ISO 5492–2014*. Органолептический анализ. Словарь. – М.: Стандартинформ, 2015.
19. *ГОСТ ISO 13299–2015*. Органолептический анализ. Методология. Общее руководство по составлению органолептического профиля. – М.: Стандартинформ, 2016.
20. *Технологический сборник рецептур колбасных изделий и копченостей*. Сер. Технологии пищевых производств. – Ростов-н/Д: MapT, 2001. – 864 с.

REFERENCES

1. Nitsievskaya KN Scientific support for the formation of the quality of pasty concentrates from lupine seeds and amaranth and products with their use: monograph / SFNCA RAS. – Novosibirsk, 2017. – 164 p.
2. ПД IDEF0–2000 Methodology of functional modeling IDEF0. Guidance document. – М.: GOSSTANDART of Russia. – 2000. – 62 s.
3. ПД IDEF0–2000 Methodology of functional modeling IDEF0. Guidance document. – М.: GOSSTANDART of Russia. – 2000. – 62 s.
4. TR TS 021/2011 «On the safety of food products». – approved by the Decision of the Commission of the Customs Union of December 9, 2011. № 880.
5. TR TS 022/2011 «Food products in part of its labeling». – approved by the Decision of the Commission of the Customs Union of December 9, 2011. № 881.
6. TR TS 005/2011 «On packaging safety». – approved by the Decision of the Commission of the Customs Union on August 16, 2011. № 769.
7. TR TS 034/2013 «On the safety of meat and meat products.» – approved by the Decision of the Commission of the Customs Union of October 9, 2013 N 68.
8. GOST 30519–97 / GOST R 52814–2007. Food products. Method for the detection of bacteria of the genus *Salmonella*. – М.: Standardinform, 2010. – 20 p.
9. GOST R 51921–2002. Food products. Methods for the detection and determination of bacteria *Listeria monocytogenes*. – М.: Standardinform, 2010. – 18 p.
10. GOST 52816–2007. Food products. Methods for detecting and determining the number of coliform bacteria (coliform bacteria). – М.: Standardinform, 2010. – 16 p.

11. GOST 10444.2–94. Food products. Methods for detecting and determining the amount of *Staphylococcus aureus*. – М.: Standardinform, 2010. – 8 p.
12. GOST 10444.12–88. Food products. Method for the determination of yeast and mold fungi. – М.: Standardinform, 2010. – 7 p.
13. GOST 9793–2016 Meat and meat products. Methods for determining moisture. – М.: Standardinform, 2017. – 6 p.
14. GOST 10845–98. Grain and its products. Method for the determination of starch. – М.: Standardinform, 2009. – 6 p.
15. GOST 10846–91. Grain and its products. Method for the determination of protein. – М.: Standardinform, 2009. – 8 p.
16. GOST 29033–91. Grain and its products. Method for the determination of fat. – Enter 1992–07–01. – М.: ИПК Publishing house of standards, 2004. – 6 p.
17. GOST 9959–2015. Meat and meat products. General Conditions for Organoleptic Evaluation.
18. GOST ISO 5492–2014. Organoleptic analysis. Vocabulary.
19. GOST ISO 13299–2015. Organoleptic analysis. Methodology. General guidance on the compilation of organoleptic profile.
20. Technological collection of sausage and smoked meats recipes. This Food production technology. – Rostov-on-Don / D: Mart, 2001. – 864 p.

ПЕРСПЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НУТОВОЙ МУКИ В ТЕХНОЛОГИИ РЫБНОГО ФАРША

¹Л.Д. Петрова, кандидат технических наук, доцент

²В.Д. Богданов, доктор технических наук, профессор

¹ Дальневосточный федеральный университет

² Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет

E-mail: petrova_ld@mail.ru

Ключевые слова: рыбный фарш, нутовая мука, технология, функционально-технологические свойства.

Реферат. Представлены результаты исследований по использованию нутовой муки в технологии производства фарша из минтая с повышенным содержанием воды (более 80%). Изучены химический состав и функциональные свойства нутовой муки, иллюстрирующие целесообразность ее использования в качестве водосвязывающей, водоудерживающей и структурообразующей добавки при производстве фарша из минтая. Исследовано влияние нутовой муки на функционально-технологические свойства, в частности, водоудерживающую способность фарша из минтая, потери массы изделий при тепловой обработке и органолептические показатели готовой продукции. На основании проведенных исследований установлена оптимальная концентрация введения нутовой муки в рыбный фарш в количестве 10,0% к массе сырья. Анализ полученных результатов по химическому составу свидетельствует, что по пищевой ценности фарш из минтая с использованием нутовой муки превосходит контрольный образец за счет повышения уровня белка, липидов, углеводов и минеральных веществ. На основании полученных исследований установлена целесообразность производства фарша из минтая с использованием нутовой муки в количестве 10,0% к массе сырья как пищевой полифункциональной растительной добавки отечественного производства, позволяющей улучшить его функционально-технологические свойства и пищевую ценность.

PERSPECTIVES OF USING CHICKPEA FLOUR AS PART OF THE FISH FARCE MANUFACTURING TECHNOLOGY

¹L.D. Petrova, candidate of technical Sciences, associate Professor

²B.D. Bogdanov, doctor of technical Sciences, Professor

¹ Far-East federal University

² Far-Eastern state technical fisheries University

Key words: fish farce, chickpea flour, manufacturing technology, functional and technological properties.

Abstract. This paper provides the results of study of using chickpea flour to manufacture Alaska Pollock farce with increased water content (over 80%). We studied chemical composition, as well as functional and technological properties of chickpea flour, which demonstrate its usefulness as a water-binding, water-retaining and structure-forming additive to manufacture Alaska Pollock farce. We explored the impact of chickpea flour on functional and technological properties of Alaska Pollock farce, in particular, on its water-retaining capacity, loss of mass by finished products during heat treatment and organoleptic parameters of finished products. Based on the research conducted, we found the optimal concentration for adding chickpea flour into the fish farce, which is 10.0% to the total raw mass input. Analysis of the results shows that as to nutritional value, Alaska Pollock farce with added chickpea flour is better than the control sample, due to increased level of protein, lipids, carbohydrates, and mineral substances. Based on the data obtained, we find it perspective to manufacture Alaska Pollock farce with added chickpea flour of 10.0% to the total raw mass input, so that to improve its functional and technological properties, as well as nutritional value, and increase the ratio of using domestically produced vegetable additives by the fish industry.

В последние годы большое промысловое значение приобретают донные виды рыб, обитающие на больших глубинах и характеризующиеся низкими функционально-технологическими свойствами. Переработка таких рыб не позволяет получать продукцию высокого качества по традиционным технологиям. Одним из основных объектов морского промысла России из донных видов рыб является минтай. Мясо минтая содержит 81,8–85,2 % воды, что свидетельствует о её избытке и водянистости мышечной ткани [1–3]. Фарш из минтая характеризуется высоким показателем коэффициента обводнения (K_o) – 4,6–6,4, низкой водоудерживающей (менее 50,0 %) и формующей способностью, что объясняется значительным количеством свободной воды в мышечной ткани, вследствие чего любая тепловая обработка приводит к интенсивному обезвоживанию и получению низких органолептических показателей готовой продукции. В связи с этим фарш из минтая требует улучшения его функционально-технологических свойств путем использования специальных технологических способов.

Одним из способов регулирования структуры пищевой продукции является применение структурообразующих добавок. В последнее время в пищевой промышленности в качестве таких добавок широкое распространение получили соевые белковые продукты – изоляты, концентраты, причем, как правило, импортного производства, используемые для улучшения структурно-механических свойств и органолептических показателей формованных изделий [4–7]. Несмотря на все достоинства соевых белковых добавок импортного производства, их использование в пищевой промышленности ограничено высокой стоимостью.

Перспективной нетрадиционной структурообразующей добавкой из отечественного сырья может послужить мука из семян нута. Преимуществом применения нутовой муки является то, что она обладает высокими функционально-технологическими свойствами (водоудерживающей, водосвязывающей, гелеобразующей способностью) и пищевой ценностью, а также позволяет снизить себестоимость изделий, полученных с ее использованием. В нутовой муке содержится около 23 % белка и 54 % углеводов, основная часть которых представлена крахмалом, для которого характерны вязкость и повышенная набухаемость [8–10].

Целью работы является исследование возможности использования нутовой муки в технологии изготовления фарша из минтая для улучшения его функционально-технологических свойств.

Объектами исследования являются: минтай тихоокеанский (*Theragra chalcogramma*) мороженный, хранившийся при температуре не выше минус 18 °С не более 3 месяцев, соответствующий ГОСТ 32366–2013; мука нутовая, вырабатываемая по ТУ 9293–009–89751414–10; фарш, изготовленный из минтая, – контрольный образец; фарш, изготовленный из минтая с нутовой мукой.

Исследование фарша из минтая – массовой доли воды, белка, липидов, минеральных веществ, водоудерживающей способности – осуществляли с применением общепринятых методик по ГОСТ 7636–85. Рыба, морские млекопитающие, морские беспозвоночные и продукты их переработки. Методы анализа. Потери массы изделий при тепловой обработке определяли методом взвешивания до и после тепловой обработки. Для оценки качества органолептических показателей готовой продукции применяли метод балльной оценки сравнения, согласно которому оценивали консистенцию, вкус, запах и цвет [11]. Определение водопоглотительной способности нутовой муки проводили методом настаивания водной суспензии в мерной колбе при температуре 20±2 °С в течение 24 ч [12]. Для обеспечения надежности результатов в научных экспериментах принята доверительная вероятность $P = 0,95$ и доверительный интервал $\Delta \pm 10$.

На первом этапе изучен химический состав нутовой муки и проведен его сравнительный анализ с пшеничной мукой высшего сорта [8–10, 13] (табл. 1).

Таблица 1

Химический состав нутовой муки, %

Показатели	Мука нутовая	Мука пшеничная, высший сорт
Вода	10,2	14,0
Белки	20,0	10,3
Липиды	4,0	1,1
Углеводы	48,0	70,1
Крахмал	42,9	62,3
Пищевые волокна	4,6	3,5
Минеральные вещества	3,1	0,5

Анализ показывает, что содержание общего белка в нутовой муке составляет 20,0%, что почти в 2 раза выше по сравнению с пшеничной (10,3%). По содержанию липидов и минеральных веществ нутовая мука также превосходит пшеничную в 3,6 и 6,2 раза соответственно. Углеводы нутовой муки представлены крахмалом (42,9%) и пищевыми волокнами (4,6%). Из литературных данных [14–16] известно, что белки, углеводы, пищевые волокна способствуют связыванию, удерживанию свободной воды и участвуют в структурообразовании.

Таким образом, химический состав нутовой муки указывает на перспективность ее использования в качестве структурообразующей добавки в рыбных фаршевых системах.

Для правильной оценки достоинств добавок и выбора способа их использования и переработки в фаршевых системах важно знать их функционально-технологические свойства, в частности, водосвязывающую и водоудерживающую способность время (скорость) водопоглощения [12].

На основании ранее проведенных исследований нами установлено, что нутовая мука обладает высокой водопоглотительной способностью – 1,8 г/г, время ее набухания составляет 20 мин. Полученные данные согласуются с результатами других авторов [8, 10], показавших, что нутовая мука способна поглощать от 1 до 3 г воды, время набухания составляет от 15 до 20 мин в зависимости от размера частиц, содержания и вида белка в конкретном компоненте.

Таким образом, нутовая мука характеризуется хорошей способностью связывать воду, что указывает на перспективность ее использования взамен традиционных влагосвязывающих компонентов и в качестве структурообразующей добавки.

При приготовлении модельных образцов фарша из минтая блоки мороженого минтая направляли на воздушное размораживание при температуре 20 °С до температуры в толще блока от 0 до –2 °С, рыбу промывали, разделявали на филе, нарезают на куски, измельчали на мясорубке с решеткой диаметром отверстий 3–4 мм. В опытный фарш вводили в сухом виде нутовую муку в количестве от 5,0 до 15,0% от массы сырья, перемешивали на фаршемешалке при скорости вращения 1500 об/мин в течение 2–3 мин и оставляли для набухания в течение 20 мин.

Результаты исследования водоудерживающей способности фаршевых систем из минтая и потери воды в готовых изделиях при термической обработке представлены на рис. 1, 2.

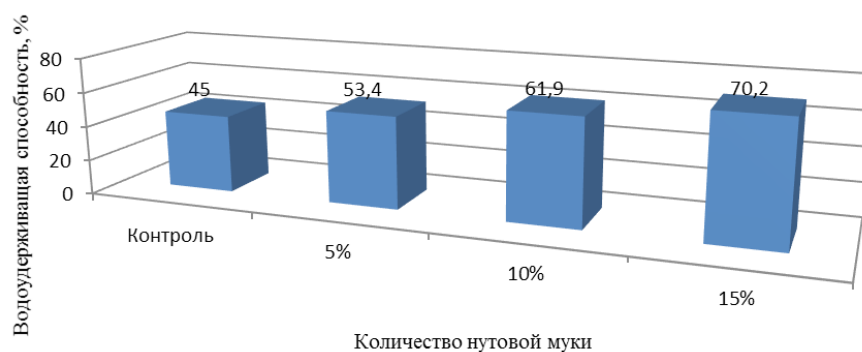


Рис. 1. Водоудерживающая способность фаршевых систем из минтая в зависимости от содержания нутовой муки

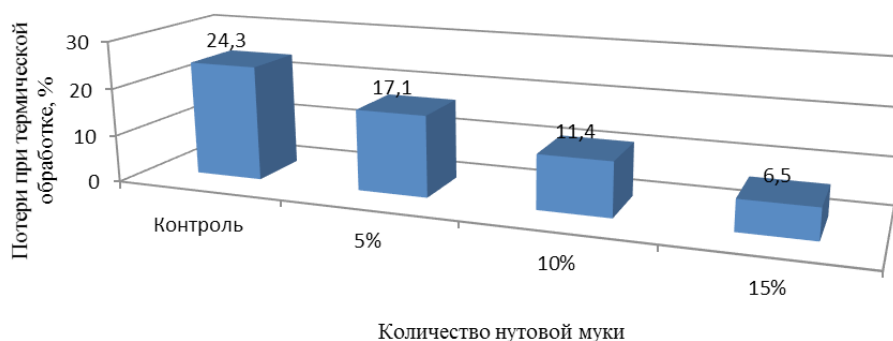


Рис. 2. Потери воды при термической обработке в готовых изделиях из минтая в зависимости от содержания нутовой муки

Результаты исследования показывают, что по мере повышения дозировки нутовой муки увеличивается значение водоудерживающей способности фаршевых систем из минтая. При добавлении к рыбному сырью 5,0% нутовой муки водоудерживающая способность возрастает в 1,2 раза, при внесении 10,0 и 15,0% муки количество удержанной воды повышается в 1,4 и 1,6 раза соответственно в сравнении с контрольным образцом.

Исследование потерь массы изделий при тепловой обработке показало, что наиболее высокий показатель потерь имеет контрольный образец из измельченной мышечной ткани минтая (24,3%), что объясняется значительным количеством свободной воды в фарше. При увеличении содержания нутовой муки от 5,0 до 10,0% потери при термической обработке в готовых изделиях уменьшаются в 1,4 и 2,1 раза, от 10,0 до 15,0% – в 3,7 раза (см. рис. 2). В фаршевых системах удержание воды происходит вследствие поглощения и удержания ее белком, крахмалом, пищевыми волокнами, содержащимися в нутовой муке [8–10].

Таким образом, использование нутовой муки в количестве от 5,0 до 15,0% от массы фарша способствует значительному повышению водоудерживающей способности и увеличению выхода готового продукта, однако мука может отрицательно повлиять на органолептические показатели готовых изделий.

В этой связи проведены исследования органолептических показателей изделий из фаршевых систем минтая (табл. 2), в которые вносили в сухом виде нутовую муку в количестве 5,0; 10,0 и 15,0% от массы сырья. В состав фаршей дополнительно включали 1,5% поваренной соли. Фарш подвергали термической обработке (варка на пару) при температуре $100 \pm 2^\circ\text{C}$ в течение 20 мин.

Таблица 2

Органолептические показатели котлет из фарша минтая

Содержание нутовой муки, %	Консистенция	Вкус, запах	Цвет
Контрольный образец	Рыхлая, рассыпчатая	Свойственный рыбному продукту	Светло-серый
5	Умеренно пластичная	Свойственный рыбному продукту	Светло-серый
10	Пластичная, сочная, нежная	Свойственный рыбному продукту с легким ореховым ароматом	Светло-серый с желтоватым оттенком
15	Плотная, суховатая	Выраженный вкус и запах нутовой муки	Светло-серый с желтым оттенком

В результате сенсорного анализа установлено, что при массовой доле нутовой муки 15,0% образец имел плотную консистенцию, менее выраженный вкус рыбы и более ощутимый вкус и запах нутовой муки; при количестве муки 5,0% – умеренно пластичную консистенцию, а экспериментальный образец с 10%-м содержанием нутовой муки по органолептическим характеристикам оказался лучшим – с присутствием продукту рыбным запахом и легким ореховым ароматом, сочной и нежной консистенцией.

Далее был проведен сравнительный анализ химического состава фарша с использованием нутовой муки в количестве 10,0% от массы сырья и фарша из минтая без добавок (табл. 3).

Таблица 3

Химический состав фаршевых систем из минтая, %

Показатели	Фарш из минтая (контроль)	Фарш из минтая с 10% нутовой муки
Белки	14,7	15,2
Липиды	0,7	1,0
Углеводы	-	4,8
Минеральные вещества	1,1	1,2
Вода	83,5	77,7

Представленные данные показывают, что по пищевой ценности фарш с нутовой мукой превосходит контрольный образец. Использование в рецептуре муки из нута ведет к увеличению массовой доли белка, липидов, углеводов и минеральных веществ соответственно на 3,4; 42,9; 4,8 и 9,1%, одновременно наблюдается снижение содержания воды на 7,5% по сравнению с контрольным образцом. Возрастание уровня белка, липидов, углеводов и минеральных веществ связано с повышенным содержанием этих компонентов в нутовой муке [8–10].

Таким образом, результаты исследований свидетельствуют о целесообразности использования нутовой муки при производстве фарша из минтая, что способствует улучшению его функционально-технологических свойств, пищевой ценности, а также расширению ассортимента растительных добавок из отечественного сырья.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Кизеветтер И. В. Биохимия сырья водного происхождения. – М.: Пищ. пром-сть, 1973. – 415 с.
2. Абрамова Л. С. Поликомпонентные продукты питания на основе рыбного сырья. – М.: ВНИРО, 2005. – 175 с.
3. Петрова Л. Д., Богданов В. Д. Структурированные многокомпонентные фаршевые системы на основе глубоководных рыб: монография. – Владивосток: Дальнаука, 2013. – 224 с.
4. Использование соевых белков в мясных продуктах для детского и функционального питания / А. В. Устинова, О. В. Зернова, А. П. Попова, В. Н. Щипцов // Пищ. пром-сть. – 2011. – № 3. – С. 18–20.
5. Павлова С. Н., Федорова Т. Ц. Использование растительных добавок при производстве рыбных полуфабрикатов // Инновационные технологии переработки продовольственного сырья: сб. науч. тр. – Владивосток, 2011. – С. 230–232.
6. Петрова Л. Д., Богданов В. Д. Влияние соевых текстураторов на функционально-технологические свойства рыбных фаршевых систем // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2013. – № 2. – С. 35–38.
7. Петрова Л. Д. Соевый белок в комбинированных изделиях // Пищ. пром-сть. – 2008. – № 7. – С. 26–28.
8. Обоснование использования нутовой муки в технологии безглютеновых продуктов / О. А. Корнева, С. С. Баклагова, О. С. Лысенко, И. Ю. Сертакова, А. А. Корнева // Науч. тр. КубГТУ. – 2016. – № 14. – С. 833–841.
9. Шарипова Т. В., Мандро Н. М. Перспективы использования зернобобовой культуры нут в производстве мясорастительных продуктов для геродиетического питания // Вестн. Алт. гос. аграр. ун-та. – 2012. – № 12. – С. 102–106.
10. Решетник Е. И., Шарипова Т. В., Максимюк В. А. Методология проектирования продуктов питания с требуемым комплексом показателей пищевой ценности: монография. – Благовещенск: Дальневост. ГАУ, 2016. – 197 с.
11. Сафронова Т. М. Справочник дегустатора рыбной продукции. – М.: ВНИРО, 1998. – 244 с.
12. Козьмина Н. П. Технологические свойства крупяных и зернобобовых культур. – М.: 1975. – 293 с.
13. Чижикова О. Г., Нижельская К. В., Коршенко Л. О. Использование продуктов переработки зерна пшеницы для мясных рубленых полуфабрикатов геродиетического назначения // Изв. ДВФУ. Экономика и управление. – 2017. – № 4. – С. 123–131.
14. Технология пищевых производств: монография / А. П. Нечаев, И. С. Шуб, О. М. Антошина [и др.]. – М.: Колос, 2005. – 768 с.
15. Маслова Г. В., Маслов А. М. Реология рыбы и рыбных продуктов: монография. – М.: Лег. и пищ. пром-сть, 1981. – 215 с.
16. Производство мягких сыров из козьего молока с использованием растительных ингредиентов / И. Ф. Горлов, В. А. Гарьянова, А. А. Короткова, В. Н. Храмова // Зоотехническая наука Беларуси. – 2015. – Т. 50, № 2. – С. 162–170.

REFERENCES

1. Kizevetter I. V. Biohimiya syr'ya vodnogo proiskhozhdeniya. – M.: Pishch. prom-st', 1973. – 415 s.
2. Abramova L. S. Polikomponentnye produkty pitaniya na osnove rybnogo syr'ya. – M.: VNIRO, 2005. – 175 s.
3. Petrova L. D., Bogdanov V. D. Strukturirovannye mnogokomponentnye farshevye sistemy na osnove glubokovodnyh ryb: monografiya / L. D. Petrova, – Vladivostok: Dal'nauka, 2013. – 224 s.
4. Ispol'zovanie soevykh belkov v myasnykh produktah dlya detskogo i funkcional'nogo pitaniya / A. V. Ustinova, O. V. Zernova, A. P. Popova, V. N. SHCHipcov // Pishch. prom-st'. – 2011. – № 3. – S. 18–20.

5. Pavlova S. N., Fedorova T. C. Ispol'zovanie rastitel'nyh dobavok pri proizvodstve rybnyh polufabrikatov // Innovacionnye tekhnologii pererabotki prodovol'stvennogo syr'ya: sb. nauch. tr. – Vladivostok, 2011. – S. 230–232.
6. Petrova L. D., Bogdanov V. D. Vliyanie soevykh teksturatov na funkcional'no-tekhnologicheskie svoystva rybnyh farshevyh sistem // Hranenie i pererabotka sel'hozsyr'ya. – 2013. – № 2. – S. 35–38.
7. Petrova L. D. Soevyj belok v kombinirovannykh izdeliyah // Pishch. prom-st». – 2008. – № 7. – S. 26–28.
8. Obosnovanie ispol'zovaniya nutovoy muki v tekhnologii bezglyutenovykh produktov / O.A. Korneva, S.S. Baklagova, O.S. Lysenko, I.YU. Sertakova, A.A. Korneva // Nauch. tr. KubGTU. – 2016. № 14. – S. 833–841.
9. SHaripova T.V., Mandro N.M. Perspektivy ispol'zovaniya zernobobovoy kul'tury nut v proizvodstve myasorastitel'nykh produktov dlya gerodieticheskogo pitaniya// Vestn. Alt. gos. agrarnogo un-ta. – 2012. – № 12. – S. 102–106.
10. Reshetnik E. I., SHaripova T.V., Maksimyuk V.A. Metodologiya proektirovaniya produktov pitaniya s trebuemym kompleksom pokazatelej pishchevoj cennosti: monografiya / E. I. Reshetnik, – Blagoveshchensk: Dal'nevost. GAU, 2016. – 197 s.
11. Safronova T.M. Spravochnik degustatora rybnoy produkcii. – M.: VNIRO, 1998. – 244 s.
12. Koz'mina N. P. Tekhnologicheskie svoystva krupyanyh i zernobobovykh kul'tur – M.; 1975. – 293 s.
13. CHizhikova O.G., Nizhel'skaya K.V., Korshenko L.O. Ispol'zovanie produktov pererabotki zerna pshenicy dlya myasnykh rublenykh polufabrikatov gerodieticheskogo naznacheniya // Izv. DVFU. EHkonomika i upravlenie. – 2017. –№ 4. – S. 123–131.
14. Tekhnologiya pishchevykh proizvodstv: monografiya. /A.P. Nechaev, I.S. SHub, O.M. Antoshina [i dr.] – M.: Kolos, 2005. – 768 s.
15. Maslova G. V., Maslov A. M. Reologiya ryby i rybnykh produktov: monografiya. – M. Leg. i pishch. prom-st», 1981. – 215 s.
16. Proizvodstvo myagkih syrov iz koz'ego moloka s ispol'zovaniem rastitel'nykh ingredientov / I.F. Gorlov, V.A. Gar'yanova, A.A. Korotkova, V.N. Hramova // Zootekhnicheskaya nauka Belarusi. – 2015. – T. 50, № 2. – S. 162–170.

КАЧЕСТВО И БЕЗОПАСНОСТЬ СВЕЖИХ СЛИВ

Э. А. Черниязова, студент бакалавриата

А. А. Ефремова, студент бакалавриата

Н. Л. Наумова, доктор технических наук, доцент

Южно-Уральский государственный университет (НИУ)

E-mail: n.naumova@inbox.ru

Ключевые слова: свежие сливы, качество, состав, безопасность.

Реферат. Плоды сливы обладают гармоничными вкусовыми качествами и ценным биохимическим составом. Слива характеризуется невысоким содержанием витамина С, но представляет большую ценность как источник антиоксидантов. Целью исследований явилось изучение качества и безопасности свежих слив, реализуемых в розничной торговле. Установлено, что в магазинах розничной торговой сети «Дикси» (г. Челябинск) реализуются свежие сливы, не только удовлетворяющие требованиям качества по действующим нормативным документам, но и продукция, относящаяся к такой категории, как «отходы». Отличные органолептические показатели (привлекательный внешний вид, яркая цветовая гамма) изучаемой продукции не всегда согласовывались с высокой пищевой ценностью. Так, доброкачественные фракции слив венгерка и ренклод имели приемлемые вкусовые характеристики и высокое содержание питательных веществ, но из-за содержания гнилых плодов в общей пробе продукции не должны были находиться в свободной реализации. Установленный в ходе оценки качества высший товарный сорт сливы мирабель не гарантировал ее высокую пищевую ценность. Содержание в сливах ренклод и мирабель токсичных элементов (свинца и кадмия) было значительно ниже уровня, обнаруженного в плодах китайской сливы и венгерки. Выявлена необходимость дополнительной предреализационной подготовки и сортировки плодов слив венгерка и ренклод, что позволит повысить не только качество и безопасность продукции, культуру обслуживания покупателей, но и продлить сроки годности товарных партий свежих слив в целом.

QUALITY AND SAFETY OF FRESH FRUITS

E. A. Cherniazova, undergraduate student

A. A. Efremova, undergraduate student

N. L. Naumova, Doctor of Technical Sciences, Assistant Professor

South Ural State University (national research university)

Key words: fresh plums, quality, composition, safety.

Abstract. Plum fruits have harmonious taste qualities and valuable biochemical composition. Plum is characterized by a low content of vitamin C, but in combination with high concentrations of phenolic compounds, is of great value as a source of antioxidants. The problem of improving the quality and ensuring the safety of food products is not only relevant, but is also one of the most important economic problems at the present stage. The aim of the research was to study the quality and safety of fresh plums sold in retail trade. It has been established that in the stores of the retail trade network «Dixi» (Chelyabinsk city) fresh plums are being realized, not only satisfying the requirements of the quality of the current regulatory documents, but also products belonging to a category such as «waste». Excellent organoleptic indicators (attractive appearance, bright color scale) of the studied products were not always consistent with high nutritional value. Thus, benign fractions of the Hungarian and Renclaw plums had the most acceptable taste characteristics and high nutrient content, but due to the content of rotten fruits in the overall product sample, they should not be in free implementation. The highest commodity grade of plum mirabel established during the quality assessment did not guarantee its high nutritional value. The content in the Renclod plums and the mirabel of toxic elements

(lead and cadmium) was significantly lower than the level found in the fruits of Chinese plum and Hungarian. The need for additional pre-sales preparation and sorting of the fruits of the Hungarian and Rencloid plums is identified, which will allow to increase not only the quality and safety of products, the culture of customer service, but also to extend the shelf life of commodity lots of fresh plums in general.

Плоды сливы обладают гармоничными вкусовыми качествами и ценным биохимическим составом: содержат почти все эссенциальные макро- и микроэлементы (фосфор, натрий, магний, кальций, железо, цинк, марганец, медь), органические кислоты, сахара, пищевые волокна. Слива характеризуется невысоким содержанием витамина С, представляет большую ценность как источник антиоксидантов. Общеизвестны профилактические свойства плодов, которые довольно давно используются в народной медицине при лечении различных заболеваний [1–4]. Однако качество, безопасность и срок потребления сочных плодов ограничиваются влиянием микроорганизмов. Проблема повышения качества и обеспечения безопасности пищевой продукции не только актуальна, но и является одной из важнейших экономических проблем на современном этапе.

Целью настоящих исследований явилось изучение качества и безопасности свежих слив, реализуемых в розничной торговле.

Объектами исследований послужили пробы свежих слив, отобранные в магазинах розничной торговой сети «Дикси» (г. Челябинск) в соответствии с требованиями действующих стандартов. Оценку качества свежих слив проводили на соответствие требованиям действующего стандарта – ГОСТ 32286–2013. Сливы, реализуемые в розничной торговле. Технические условия. Содержание витамина С определяли по ГОСТ 24556–89, сумму сахаров – по общепринятой методике [5], содержание свинца и кадмия – по ГОСТ 30178–96, содержание ГХЦГ и ДДТ – согласно М 9712–88.

В соответствии с регламентированными требованиями свежие сливы делятся на три товарных сорта: высший, первый, и второй.

На первом этапе исследований представляло интерес установление вида свежих слив, реализуемых в магазинах розничной торговли. В результате изучения морфологических особенностей плодов было определено, что они относятся к различным видам слив рода *Prunus* L. (рис. 1).



Рис. 1. Виды слив:

а – слива китайская (*Prunus salicina* Lindl.); б – слива домашняя (венгерка) (*Prunus domestica* L.);
в – слива домашняя ренклод (*Prunus domestica* ssp. *italica*); г – слива домашняя мирабель (*Prunus domestica* ssp. *syriaca*)

Действующим стандартом регламентированы требования к *внешнему виду* слив, у плоды которых должны быть свежие, целые, чистые, здоровые, типичной для помологического сорта формы и окраски, с плотной мякотью, без излишней внешней влажности. Сливы высшего сорта должны быть полностью покрыты восковидным налетом. Допускаются незначительные дефекты формы, развития и окраски, зарубцевавшиеся дефекты кожицы, не превышающие 1/16 (для слив первого сорта) или 1/4 (для слив второго сорта) поверхности плода.

Вкус и запах должны быть свойственные данному помологическому сорту, без посторонних запаха и привкуса. *Степень зрелости* – однородная потребительская, позволяющая выдерживать перевозку, погрузку, разгрузку и доставку к месту назначения.

На втором этапе исследований в ходе изучения качественных характеристик анализируемых проб слив было установлено, что наряду с образцами продукции, соответствующей требованиям ГОСТ 32286–2013, присутствовали и фракции из категории «отход» (табл. 1).

Таблица 1

Фракционный состав свежих слив

Показатель	Норма по ГОСТ 32286–13	Слива китайская	Венгерка	Ренклед	Мирабель
Размер плодов по наибольшему поперечному диаметру, мм, не менее, для сортов					
крупноплодных	В/с. и 1 с. – 35, 2 с. – 30	52,3±6,5	37,2±4,2	–	–
средних размеров	В/с. и 1 с. – 28, 2 с. – 25	–	–	30,7±2,3	–
мелкоплодных	В/с и 1 с. – 20, 2 с. – 17	–	–	–	25,3±2,5
Содержание плодов, не соответствующих минимальным размерам или размерам, указанным на упаковке, % от массы, не более	10,0	6,7±0,9	3,8±0,5	7,1±0,7	4,2±0,5
Содержание плодов, не соответствующих данному товарному сорту, но соответствующих более низкому сорту, % от массы, не более	В/с – 5,0, 1 с. и 2 с. – 10,0	8,2±1,5	6,1±1,1	5,2±1,2	3,7±0,9
в т. ч. не соответствующих требованиям второго сорта	В/с и 1 с. – не допускается, 2 с. – 10,0	5,3±0,9	1,7±0,5	2,1±0,7	Не обнаружено
в т. ч. содержание плодов с трещинами и (или) поврежденных сельскохозяйственными вредителями	В/с – не допускается, 1 с. – 2,0, 2 с. – 4,0	3,7±0,6	–	–	Не обнаружено
Наличие сельскохозяйственных вредителей, посторонних примесей, гнилых, перезревших и зеленых плодов	Не допускается	Не обнаружено	1,7±0,5	2,1±0,7	Не обнаружено

Во время исследования качества продукции, находящейся в свободной реализации, было установлено, что отобранные пробы сливы домашней мирабель соответствуют требованиям высшего товарного сорта.

При изучении качества сливы китайской были обнаружены допустимые дефекты в пределах нормы: открытые трещины на поверхности плода (рис. 2, а) и зарубцевавшиеся дефекты кожицы (см. рис. 2, б), которые в совокупности обусловили самый высокий показатель дефектной фракции при сортировке, но позволили установить товарный сорт сливы китайской – второй.

Среди нестандартных плодов венгерки и ренклода были отсортированы образцы с наличием гнили (см. рис. 2, в, г), которые в целом составили по 1,7 и 2,1 % соответственно, что не допускается требованиями ГОСТ 32286–13.



Рис. 2. Дефекты слив:

а – открытая трещина; *б* – зарубцевавшиеся дефекты кожицы; *в, г* – плоды с гнилью

Биохимический состав слив, формирующий их потребительские свойства, был изучен на следующем этапе исследований. Такой водорастворимый антиоксидант, как аскорбиновая кислота, в организме человека не синтезируется, а поступает с пищевыми продуктами (преимущественно овощами и фруктами). Дефицит аскорбиновой кислоты в организме, помимо снижения антиоксидантной защиты, сопровождается нарушением синтеза коллагена. Обогащенные аскорбиновой кислотой нейтрофилы усиливают свою способность распознавать и уничтожать предраковые клетки, бактериальные, вирусные и другие чужеродные агенты [6, 7]. Аскорбиновая кислота также является важной составляющей вкуса продуктов. Содержание сахаров в сливах определяет их энергетическую ценность и обуславливает вкусовые вариации. В этой связи были определены: содержание витамина С и сумма сахаров в доброкачественных пробах слив. Результаты исследований представлены в табл. 2.

Таблица 2

Биохимический состав свежих слив

Показатель	Слива китайская	Венгерка	Ренклод	Мирабель
Содержание витамина С, мг/г	0,42±0,03	0,61±0,05	0,65±0,05	0,37±0,03
Сумма сахаров, %	3,57±0,53	7,62±0,94	9,38±1,12	6,91±0,92

Анализ данных, представленных в таблице, позволил установить, что по содержанию таких нутриентов, как витамин С и сахара, ренклод и венгерка превзошли остальные виды слив, что обусловило их большую полезность для организма человека и проявилось при органолептической оценке вкуса – плоды венгерки имели кисло-сладкую мякоть на фоне более сладкой мякоти плодов ренклода. Большей сладостью в количественных и качественных характеристиках вкуса отличились плоды сливы мирабель, которые, однако, уступили другим по содержанию витамина С. Слива китайская не выделялась повышенной пищевой ценностью и вкусовыми качествами, она имела несколько пресноватый вкус.

Требованиями ТР ТС 021/2011 дополнительно предусмотрены нормы по содержанию в свежих сливах солей тяжелых металлов и пестицидов (табл. 3).

Таблица 3

Содержание тяжелых металлов и пестицидов в свежих сливах, мг/кг

Показатель	Норма по ТР ТС 021/2011	Слива китай- ская	Венгерка	Ренклюд	Мирабель
<i>Токсичные элементы</i>					
Свинец	Не более 0,4	0,2000±0,0300	0,2200±0,0500	0,0060±0,0005	0,0120±0,0030
Кадмий	Не более 0,03	0,0200±0,0040	0,0100±0,0030	0,0015±0,0002	0,0030±0,0004
<i>Пестициды</i>					
ГХЦГ (α-, β-, γ-изомеры)	Не более 0,05	Менее 0,01	Не обнаружено	Менее 0,01	Менее 0,01
ДДТ и его метаболиты	Не более 0,1	Менее 0,05	Не обнаружено	Менее 0,05	Менее 0,05

Изучаемые показатели безопасности свежих слив по количественному содержанию не превысили норм, установленных требованиями действующего технического регламента. Однако сливы видов ренклюд и мирабель по содержанию свинца и кадмия оказались самыми безопасными для здоровья потребителей с токсикологической точки зрения. Содержание в них токсичных элементов было значительно ниже уровня, обнаруженного в плодах китайской сливы и венгерки.

Таким образом, в магазинах розничной торговой сети «Дикси» реализуются свежие сливы, не только удовлетворяющие требованиям качества действующих нормативных документов, но и продукция, относящаяся к категории «отходы».

Отличные органолептические показатели (привлекательный внешний вид, яркая цветовая гамма) изучаемой продукции не всегда согласовались с высокой пищевой ценностью. Так, доброкачественные фракции слив венгерка и ренклюд имели наиболее приемлемые вкусовые характеристики и высокое содержание питательных веществ, но из-за содержания гнилых плодов в общей пробе продукции не должны были находиться в свободной реализации.

Установленный в ходе оценки качества высший товарный сорт сливы мирабель не гарантировал ее высокую пищевую ценность.

Содержание в сливах ренклюд и мирабель токсичных элементов (свинца и кадмия) было значительно ниже уровня, обнаруженного в плодах китайской сливы и венгерки.

Выявлена необходимость дополнительной предреализационной подготовки и сортировки плодов слив венгерка и ренклюд, что позволит не только повысить качество и безопасность продукции, культуру обслуживания покупателей, но и продлить сроки годности товарных партий свежих слив в целом.

Исследования выполнены при поддержке Правительства РФ (Постановление № 211 от 16.03.2013), соглашение № 02.А03.21.0011.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Содержание пищевых волокон в различных пищевых продуктах растительного происхождения* / Е. К. Байгарин, Ю. В. Ведищева, В. В. Бессонов [и др.] // *Вопр. питания.* – 2015. – Т. 84, № 5. – С. 15.
2. *Кошелева О. В., Коденцова В. М.* Содержание витамина С в плодоовощной продукции // *Вопр. питания.* – 2013. – Т. 82, № 3. – С. 45–52.
3. *Осинов Г. Е.* Биологические особенности сливы и селекционное решение проблемы сортимента Среднего Поволжья: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук. – Мичуринск-Наукоград, 2011. – 44 с.
4. *Шингисов А. У., Кантуреева Г. О., Еркебаева С. У.* Исследование минерального состава и физико-химических показателей сливы сорта «Венгерка домашняя», культивируемой в южных регионах Казахстана // *Успехи совр. естествознания.* – 2014. – № 12. – С. 141–146.
5. *Руководство по методам анализа качества и безопасности пищевых продуктов* / под. ред. И. М. Скурихина, В. А. Тутельяна. – М.: Медицина, 1998. – 342 с.
6. *Anderson R., Lukey P. T., Theron A. J.* Ascorbate and cysteine-mediated selective neutralisation of extracellular oxidants during N-formyl peptide activation of human phagocytes // *Agents and Actions.* – 1987. – Vol. 20 (1/2). – P. 77.

7. Burton G. W., Wronska, U., Stone L. Biokinetics of dietary RRR-tocopherol in the male guinea pig at three dietary levels of vitamin C and two levels of vitamin E. Evidence that vitamin C does not «spare» vitamin E in vivo // *Lipids*. – 1990. – Vol. 25. – P. 199–210.

REFERENCES

1. *Soderzhanie pishchevyh volokon v razlichnyh pishchevyh produktah rastitel'nogo proiskhozhdeniya* / E. K. Bajgarin, YU. V. Vedishcheva, V. V. Bessonov [i dr.] // *Vopr. pitaniya*. – 2015. – T. 84, № 5. – S. 15.
2. *Kosheleva O. V., Kodencova V. M. Soderzhanie vitamina S v plodoovoshchnoj produkcii* // *Vopr. pitaniya*. – 2013. – T. 82, № 3. – S. 45–52.
3. *Osipov G. E. Biologicheskie osobennosti slivy i selekcionnoe reshenie problemy sortimenta Srednego Povolzh'ya: avtoref. dis. ... d-ra s. – h. nauk.* – Michurinsk-Naukograd, 2011. – 44 s.
4. *SHingisov A. U., Kantureeva G. O., Erkebaeva S. U. Issledovanie mineral'nogo sostava i fiziko-himicheskikh pokazatelej slivy sorta «Vengerka domashnyaya», kul'tiviruemoj v yuzhnyh regionah Kazakhstana* // *Uspekhi sovr. estestvoznaniya*. – 2014. – № 12. – S. 141–146.
5. *Rukovodstvo po metodam analiza kachestva i bezopasnosti pishchevyh produktov* / pod. red. I. M. Skurikhina, V. A. Tutel'yana. – M.: Medicina, 1998. – 342 s.
6. *Anderson R., Lukey P. T., Theron A. J. Ascorbate and cysteine-mediated selective neutralisation of extracellular oxidants during N-formyl peptide activation of human phagocytes* // *Agents and Actions*. – 1987. – Vol. 20 (1/2). – R. 77.
7. *Burton G. W., Wronska, U., Stone L. Biokinetics of dietary RRR-tocopherol in the male guinea pig at three dietary levels of vitamin C and two levels of vitamin E. Evidence that vitamin C does not «spare» vitamin E in vivo* // *Lipids*. – 1990. – Vol. 25. – R. 199–210.



УДК 632.91:633.491

DOI:10.31677/2311-0651-2019-23-1-42-50

МОНИТОРИНГ ВРЕДНЫХ ОРГАНИЗМОВ КАК ОСНОВА ФИТОСАНИТАРНОЙ ОПТИМИЗАЦИИ АГРОЭКОСИСТЕМ КАРТОФЕЛЯ

¹Ю.В. Пилипова, доктор сельскохозяйственных наук, доцент

²Е.М. Шалдяева, доктор биологических наук, профессор

Новосибирский государственный аграрный университет

E-mail: pyuv260565@mail.ru

Ключевые слова: агроэкосистемы картофеля, видовой состав, К-стратегии, r-стратегии, факторы сохранения, факторы передачи, мониторинг, прогноз.

Реферат. Исследования проводились в период с 1988 по 2017 г. в 13 картофелеводческих хозяйствах Новосибирской, Кемеровской областей и Алтайского края. Приведен перечень экономически значимых вредных организмов в агроэкосистемах картофеля лесостепи Западной Сибири и их классификация по стратегиям жизненных циклов. В агроэкосистемах картофеля преобладают виды с К (Kr)-стратегией: многолетние сорные растения, проволочники (щелкуны), ризоктониоз, фузариоз, фомоз, парша обыкновенная, бактериозы, дитилленхоз, вирусные заболевания (72,2 %). Популяции с r (rK)-стратегией составляют малолетние сорняки, колорадский жук, фитофтороз и альтернариоз (27,8 %). Показано, что семенные клубни в хозяйствах всегда заражены склероциальной формой возбудителя ризоктониоза, в отдельных случаях до 80 %. Доля бактериозов клубней в среднем составляет около 2 % (до 20 %), доля стеблевой нематоды в отдельные годы достигала 19,5 %. Клубни, пораженные фитофторозом, в условиях региона встречаются после лет с эпифитотийным развитием заболевания, доходя до 5,8 %. Показано, что наибольшим периодом сохранения в почве характеризуются вредные организмы с К (Kr) -стратегией жизненного цикла: по некоторым видам 5–6 лет и более. Малолетние сорные растения характеризуются преимущественно r (rK) -стратегией жизненного цикла, имеют высокую продуктивность семян и широкую экологическую нишу. Было установлено, что запас семян сорных растений в пахотном горизонте колеблется от 8,6 до 22,5 млн/га с преобладанием щирцы запрокинутой и проса посевного. Многолетние сорняки в основном с адаптациями К (Kr) -стратегов формируют запас мощной подземной вегетативной массы. Виды с r-стратегией более адаптированы к освоению наземно-воздушной среды, формируя значительное количество зооспор, конидий, семян и т. д. В разработанной системе мониторинга и прогноза вредных организмов учитывали их адаптации к освоению основных факторов выживания – почве, семенному материалу, освоение наземно-воздушной среды.

MONITORING OF HARMFUL ORGANISMS AS THE BASIS OF PHYTOSANITARY OPTIMIZATION OF AGROECOSYSTEMS POTATOES

¹Yu.V. Pilipova, *doctor of agricultural Sciences, associate Professor*

²E.M. Shaldyaeva, *doctor of biological Sciences, Professor*

Novosibirsk state agrarian University

Key words: agroecosystem of potato, species composition, K-strategists, r-strategists, the factors of conservation, factors of transmission, monitoring, forecast.

*Abstract. The studies were conducted in the period from 1988 to 2017 in twelve potato farms of Novosibirsk, Kemerovo regions and Altai. The list of economically significant harmful organisms in potato agroecosystems of forest-steppe of Western Siberia and their classification according to life strategies is given. In potato agroecosystems are dominated by K (Kr) – strategies: multi-year weeds, wireworms (click beetles), Rhizoctonia, Fusarium, Phoma, scab, bacterial, Ditylenchus, viral diseases (72,2%). Population with r (rK) -strategies: one-year weeds, Colorado potato beetle, late blight and early blight (27,8%). It is shown, that seed tubers in farms are always infected with sclerotial form of the causative agent of Rhizoctonia, in some cases up to 80%. The proportion of tubers bacteriosis is about 2% (up to 20%), stem nematode in some years reached 19,5%. Tubers affected by late blight in the region, meet after years epiphytotic the development of the disease reaching 5,8%. It is shown that the greatest period of survival in the soil is characterized by harmful organisms with K (Kr) life cycle strategy: 5–6 years or more for certain species. One-year weed plants are characterized mainly by r (rK) life cycle strategy, have high seed productivity and a wide ecological niche. It was found that the stock of seeds of weed plants in the arable horizon ranges from 8,6 to 22,5 million/ha with a predominance of *Amaránthus retrofléxus* and *Panicum miliaceum*. Multi-year weeds mainly with adaptations to (Kr) -strategists form a reserve of powerful underground vegetative mass. Species with r-strategy are more adapted to the development of ground-air environment, forming a significant number of zoospores, conidia, seeds, etc. In the developed system of monitoring and forecast of harmful organisms into account their adaptation to the development of the main factors in adapting to the soil, seed material, development of ground-air environment.*

Основой системы защиты растений от фитопатогенов, фитофагов и сорных растений должны служить организационно-хозяйственные и агротехнические приемы, способствующие оптимизации фитосанитарной ситуации в посадках (посевах) сельскохозяйственных культур, которые при необходимости снижения исходной численности, распространенности вредных организмов могут быть дополнены химическим и биологическим методами. Для принятия решений о проведении тех или иных мероприятий осуществляется мониторинг и прогноз развития вредных организмов с учетом порогов вредоносности [1].

Диагностика фитопатогенов и фитофагов, а также мониторинг и прогноз их развития являются обязательными в системе мероприятий по защите агроэкосистем картофеля, практическое осуществление которых позволяет быстро и оперативно принимать необходимые меры по оздоровлению почвы, семенных клубней и посадок картофеля.

Видовой состав вредных организмов, распространённых в агроэкосистемах картофеля лесостепи Западной Сибири, включает 18 экономически значимых видов. Это возбудители ризоктониоза, фитофтороза, альтернариоза, сухих грибных и бактериальных гнилей, парши обыкновенной, дитиленхоза, вирусных заболеваний, а также проволочник, колорадский жук, просо посевное, щирица запрокинутая, осот жёлтый, выюнок полевой [2, 3].

Ежегодно развитие ризоктониоза картофеля в лесостепи Западной Сибири протекает в форме эпифитотии при передаче возбудителя через клубни и почву, формируя до 81,5–83,4% клубней, инфицированных возбудителем [4].

В условиях региона потери клубней при хранении от грибных и бактериальных заболеваний могут достигать 20–25% и более. Фитосанитарное состояние агроэкосистем картофеля в регионе в отношении бактериозов, особенно кольцевой гнили, вызывает опасение [5, 6].

Следствием неудовлетворительного фитосанитарного состояния почвы, семенных клубней и посадок картофеля является неполная реализация параметров элементов структуры урожая: густоты продуктивных растений, потенциальной урожайности сортов, массы и качества клубней [7].

В качестве теоретической и методологической основы для осуществления мониторинга и прогноза развития вредных организмов использовалась концепция К- и г- стратегов [8–12].

Цель исследования – обосновать систему мониторинга и прогноза развития вредных организмов картофеля в лесостепи Западной Сибири.

Объекты исследования – технология возделывания картофеля в регионе, фитопатогены, фитофаги, сорные растения культуры.

Исследования проводили в период с 1989 по 2017 г. в 13 хозяйствах региона – Новосибирской, Кемеровской областях, Алтайском крае. Результаты получены в ходе производственных и лабораторных экспериментов. Основными методами исследований были маршрутные обследования посадок картофеля, клубневой анализ, определение численности вредных организмов в почве.

Количественные и качественные изменения жизненного цикла вредных организмов в процессе эволюции обуславливают динамику численности их популяций и определяют развитие эпифитотического процесса. Для понимания этих явлений важно знать основные эволюционно-экологические закономерности, присущие жизненным циклам вредных организмов – последовательное развитие стадий (фаз) организмов биологических видов, обеспечивающих их размножение, выживание и трофические связи в агроэкосистемах [12].

В. А. Чулкиной [12] была предложена универсальная модель эпифитотического процесса для всех вредных организмов (фитопатогены, фитофаги, сорные растения), в которую были включены следующие факторы: воспроизводство себе подобных (размножение), способность адаптироваться (выживать) во внешней среде, способность добывать ресурсы для жизнедеятельности (питание). Таким образом, подсистему внутренних специфических для эпифитотического процесса факторов составили: источник воспроизводства вредных организмов (*тактика размножения, Р*), факторы передачи – способы передвижения, выживания, расселения (*тактика выживания, В*) и восприимчивые растения к вредным организмам (*тактика трофических связей, Т*).

Факторы передачи выполняют общебиологическую функцию приспособляемости вредных организмов к условиям окружающей среды. Для фитопатогенов, сорняков факторами передачи являются воздушные течения, капли дождя, почва и др., для фитопатогенных вирусов – живые переносчики (насекомые, клещи, нематоды, сорные растения), для фитофагов, ведущих активный образ жизни, – механизмы адаптации для поиска растений-хозяев текущего и следующих сезонов (активное передвижение, наличие диапауз и др.).

Разрыв любого звена – источника воспроизводства (Р), фактора передачи (В), восприимчивого растения (Т) – позволяет управлять эпифитотическим процессом.

В условиях региона картофель в значительной степени поражается комплексом болезней, из которых наиболее значимыми являются ризоктониоз, сухие гнили (фузариозная, фомозная и смешанная), бактериозы, вирусные инфекции, виды парши, нематоды. Из фитофагов вредоносными являются проволочник, колорадский жук, на семенных участках – переносчики вирусов: тли, цикадки, клопы [2–6, 13].

Изучение эволюционно-экологических особенностей вредных организмов позволило определить стратегии их жизненных циклов (К, г, Кг, гК) и выявить виды, наиболее распространенные в условиях региона. Так, полученные данные показали, что популяции вредных организмов на картофеле в регионе представлены в основном видами с К (Кг) -стратегией жизненных циклов – 72,2 % (ризоктониоз, фузариоз, фомоз, парша обыкновенная, бактериозы, дитилеңхоз, вирусные заболевания, многолетние сорные растения, проволочники). Популяции с г (гК) -стратегией составляют менее трети распространенных в регионе вредных организмов – 27,8 % (возбудители фитофтороза, альтернариоза, малолетние сорняки, колорадский жук) [2].

В условиях региона мониторинг вредных организмов должен проводиться для основных факторов их выживания – почва и посадочный материал. Так, семенные клубни как фактор сохранения освоили все имеющиеся в регионе фитопатогены и фитогельминты (табл. 1).

Таблица 1

Заселенность (зараженность) семенных клубней фитопатогенами

Вредный организм	Распространенность в регионе, %	Пропагативная структура, фаза
<i>Rhizoctonia solani</i>	20,80±2,55	Склероции, мицелий
<i>Fusarium</i> spp.	9,50±1,49	Мицелий, конидии
<i>Phoma exigua</i> var. <i>foveata</i> , <i>P. exigua</i> var. <i>exigu</i>	3,40±0,66	Мицелий, пикниды
<i>Streptomyces scabies</i>	4,90±2,99	Мицелий, споры
<i>Ralstonia solanacearum</i>	0,80±0,24	Бактерии в инфицированных клубнях
<i>Erwinia carotovora</i> subsp. <i>atroseptica</i>	0–1,6	
<i>Clavibacter michiganensis</i> subsp. <i>sepedonicus</i>	2,30±0,32	
<i>PVX, PVS, PVY, PLRV</i>	Нет данных	Вирион
<i>Ditylenchus destructor</i>	До 19,5	Яйца, взрослые особи
<i>Globodera rostochiensis</i>	0–1 циста	Цисты на клубнях
<i>Alternaria solani</i>	Нет данных	Мицелий
<i>Phytophthora infestans</i>	2,53±1,48	Мицелий

Полученные многолетние данные свидетельствуют, что семенные клубни в хозяйствах всегда заражены возбудителем ризоктониоза, при этом доля клубней, заселенных склероциальной формой, достигает в отдельных случаях 80 % и более, что в многократно превышает регламенты [4].

Существенно снижают качество посадочного материала возбудители бактериозов (кольцевой, бурой бактериальной гнилей, черной ножки) и стеблевая нематода (дителинхоз). Данные заболевания не допускаются стандартом для элитных репродукций картофеля. Однако доля клубней, пораженных бактериозами, в семенном материале хозяйств региона варьирует от 2 до 20 %, а распространенность стеблевой нематоды в отдельные годы достигала 19,5 % [6, 7].

Фитофтороз в регионе характеризуется спорадической динамикой, поэтому клубни с симптомами заболевания встречаются редко. В то же время после лет с эпифитотийным развитием фитофтороза распространенность пораженных фитофторозом клубней бывает значительной – до 5,8 % [13].

Важную роль при возделывании картофеля играет фитосанитарное состояние почв – заселение её структурами, способными вызывать заболевание растений – склероциями, хламидоспорами, цистами и т.д. По данным Е.П. Дурыниной, Л.Л. Великанова [14], для почвообитающих грибов характерны: 1) широкая специализация видов, способных паразитировать на представителях многих семейств высших растений, в том числе на сорняках; 2) наличие у них активных сапротрофных фаз, позволяющих этим грибам помимо растения-хозяина использовать разные органические субстраты (*Rhizoctonia*, *Fusarium* и др.); 3) наличие хорошо сохраняющихся высокоустойчивых покоящихся структур (конидии, склероции, хламидоспоры); 4) высокая степень изменчивости, позволяющая им адаптироваться к негативным условиям внешней среды, а также к новым сортам растений.

Мониторинг фитосанитарного состояния картофеля должен учитывать продолжительность выживания propagативных структур вредных организмов в почвах агроэкосистем картофеля. Так, наибольшим периодом выживания характеризуются К (Кг) -стратеги: не менее 3 лет, а по отдельным видам 5–6 лет и более.

Освоение уникальных методик определения пропагул *R. solani* в почве позволило установить, что численность фитопатогена часто превышает установленные пороги вредоносности и в значительной степени зависит от возделываемой культуры (табл. 2).

Таблица 2

Численность гриба *R. solani* в почве в условиях лесостепи Западной Сибири (в среднем за 1989–1991 гг.)

Показатель	Предшественник					НСР ₀₅
	зерновые	бобовые	многолетние травы	овощные	картофель	
Численность <i>R. solani</i> , пропагул /100 г почвы	2,3	2,5	5,0	10,6	16,0	6,01

Примечание. ЭПВ для выщелоченного чернозема Западной Сибири – 0,2 пропагулы /100 г почвы.

В свою очередь, подбор предшественника определяет общее фитосанитарное состояние посадок картофеля, в первую очередь в отношении К-стратегов (табл. 3).

Таблица 3

**Фитосанитарное состояние посадок картофеля в условиях лесостепи Западной Сибири
(в среднем за 1996–2009 гг.), %**

Показатель	Капуста	Зерновые	Картофель	Свекла	Чистый пар	Сидераты (рапс)	НСР ₀₅
Сухая гниль	2,2	3,5	5,0	5,1	1,0	1,1	2,10
Черная ножка (посадки)	3,3	1,1	3,7	7,4	1,9	0,4	1,56
Бактериозы (клубни)	1,2	0,0	3,7	4,2	0,9	0,7	1,97
Развитие ризоктониоза погибшие ростки	12,8	6,4	12,9	10,2	2,6	0,3	4,76
на стеблях	37,6	20,9	35,5	27,1	13,3*	5,1	11,17
пораженные столоны	11,7	7,3	23,0	5,4	8,0	1,6	5,49
опавшие столоны	12,5	5,3	13,2	2,7	5,8	0,5	4,24
Вирусные заболевания	3,4	2,7	3,0	6,5	2,5	3,9	2,90

* Овес, пшеница.

Золотистая картофельная нематода внесена в Перечень карантинных объектов, утвержденный приказом МСХ РФ от 15.12.2014 № 501 (список А2). На территории Новосибирской области фитогельминт распространен. На протяжении ряда лет мы проводили мониторинг численности нематоды в почве (табл. 4).

Таблица 4

**Средние значения численности цист золотистой картофельной нематоды в пахотном слое почв
(Новосибирский район, 2011–2015 гг.)**

Показатель	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.
Численность цист, шт /100 г почвы	14,6	14,3	6,1	6,2	6,2
Жизнеспособность цист, %	17,3	13,0	28,7	40,3	33,1

Примечание. Высокая численность – более 25 цист на 100 г/ почвы; средняя – до 25, низкая – менее 5.

Установлено, что, на протяжении пяти лет фитогельминт сохранял значительную численность, не теряя жизнеспособность.

Для мониторинга сорных растений также руководствовались их эволюционно-экологическими стратегиями (К-, г-) и тактиками жизненного цикла – размножение, выживание, трофические связи. Малолетние сорные растения характеризуются преимущественно г (гК) -стратегией, имеют высокую продуктивность семян и широкую экологическую нишу в агроэкосистемах, способны длительное время сохраняться в почве, часто формируют семена нескольких типов, различающихся по продолжительности покоя, длительности выживания в почве, скорости прорастания, что также способствует накоплению их в почве. Многолетние сорняки в основном с адаптациями К (Kr) -стратегов формируют запас мощной подземной вегетативной массы [11,12].

Запас семян сорняков оценивали для почв кормовых, полевых и овощных севооборотов. Было установлено, что количество семян сорняков в пахотном горизонте колеблется от 8,6 до 22,5 млн/га, что, согласно классификации А. Ф. Ченкина [15], говорит о слабой (от 5 до 15 млн/га) и средней (от 15 до 50 млн/га) её засорённости. Анализ видового состава банка сорняков в почве показал, что доминирующими видами были просо посевное и щирица запрокинутая, распространенность которых составила от 22 до 77 % от общего числа семян сорных растений в почве.

Вредные организмы, паразитирующие на картофеле, по-разному осваивают наземное пространство. Так, для К-стратегов характерно слабое освоение воздушной среды, а следовательно, и распространение в пределах поля, посадок. Напротив, г-стратеги (возбудителя фитофтороза, альтернариоза, колорадский жук, малолетние сорняки) при благоприятных условиях формируют значительное количество потомков (зооспоры, конидии, семена, имаго, личинки), активно расселяющихся в пространстве.

На основании собственных и литературных данных можно заключить, что вредные организмы, обладая общими признаками основных эволюционных тактик – размножения, выживания и трофических связей, приобрели в процессе эволюции адаптации, свойственные К- или г-стратегам. Это

позволяет определить общие подходы к мониторингу, прогнозу и контролю их численности в агроэкосистемах (табл. 5).

Таблица 5

Экологическое обоснование системы мониторинга вредных организмов картофеля

Вредный организм	Передача во времени (сохранение)		Мониторинг вредных организмов в посадках картофеля	
	фактор	ЭПВ, ПВ, регламент	фаза развития картофеля	ЭПВ, ПВ, регламент
Вредные организмы с К (Kr) -стратегией жизненного цикла				
<i>Rhizoctonia solani</i>	Почва	0,2 пропагулы/ 100 г почвы	Полные всходы, бутонизация	Развитие болезни – 15 %
	Клубни	25 % клубней со склероциями на 1/2 поверхности клубня		
<i>Fusarium spp.</i>	Почва	50 пропагуд/ 1 г почвы	–	–
<i>Phoma exigua</i> var. <i>foveata</i> , <i>P. exigua</i> var. <i>exigua</i>	Клубни	8 %	Определение лежкоспособности за 2 недели до уборки	–
	Почва	–	–	–
<i>Streptomyces scabies</i>	Почва	–	–	–
	Клубни	5 % (при поражении более 1/3 поверхности клубня)	–	–
<i>Clavibacter michiganensis</i> subsp. <i>sepedonicus</i>	Клубни	Для 1-й и 2-й репродукций: кольцевой гнилью – 1 %	С фазы полных всходов; определение лежкоспособности за 2 недели до уборки	Для семенных посадок Р _{1,2} черной ножкой – 1 %
<i>Erwinia carotovora</i> subsp. <i>atroseptica</i>				
<i>Ralstonia solanacearum</i>				
<i>Ditylenchus destructor</i>	Клубни	0,5 % (1-й и 2-й репродукции)	–	–
<i>Globodera rostochiensis</i>	Почва	5 цист /100 г почвы	С фазы полных всходов	–
	Клубни	–		
Многолетние сорняки	Почва	Запас вегетативных органов в почве	Полные всходы	2–3 шт/м ²
<i>Agriotes sputator</i> , <i>A. lineatus</i> и др.	Почва	5 экз/м ²	–	–
Вредные организмы с г (rK) -стратегией жизненного цикла				
<i>Phytophthora infestans</i>	Клубни	Оценка исходной зараженности (для прогноза развития)	По прогнозу (с начала фазы бутонизации)	Развитие болезни – 10–20 %
<i>Alternaria solani</i>	ИРО	–	Начало бутонизации	1–2 %
Малолетние сорняки	Почва	Запас семян в почве (1 раз в 3–4 года)	Высота всходов картофеля 3–5 см	3–15 шт/м ²
<i>Leptinotarsa decemlineata</i>	Почва	–	Полные всходы	3–5 личинок на куст

Так, для оптимизации фитосанитарного состояния агроэкосистем картофеля от К (Kr) -стратегов следует снижать исходную численности вредных организмов в почве и на клубнях. Данные популяции требуют мониторинга до посадки картофеля: мониторинг исходной заселенности посадочного материала и почвы, планируемой под картофель фитопатогенами, фитофагами и сорными растениями. Для данного комплекса вредных организмов в посадках картофеля текущего года можно лишь оценить эффективность реализованных мероприятий (например, протравливания). Неслучайно пороги вредоносности для К (Kr) -стратегов установлены по исходной численности их в почве и на (в) посадочном материале. Многолетние сорняки характеризуются в основном К (Kr) -стратегией жизненного цикла, отбор направлен на повышение выживаемости и преодоление конкуренции: попу-

ляции активно заселяют экологическую нишу. Мониторинг целесообразно осуществлять один раз за сезон (осенью), проводить фитосанитарное картирование по выявлению очагов, куртин, появления новых всходов из семян [11].

Напротив, для защиты агроэкосистем картофеля от г (гК) -стратегов необходимо снижать скорость их размножения и расселения в посадках культуры. Данный комплекс фитопатогенов и фитофагов требует постоянного мониторинга и прогноза их развития в период вегетации, поскольку при наступлении благоприятных метеоусловий наблюдается их активное размножение и распространение (фитофтороз, ранняя сухая пятнистость, колорадский жук). Для г (гК) -стратегии пороги вредности рассчитаны по разным фазам вегетации картофеля, а оперативные защитные мероприятия должны проводиться в посадках. У малолетних сорных растений преобладают признаки г (гК) -стратегов, которая реализуется репродуктивным размножением по типу «концентрированного удара». Важно прервать пополнение запаса семян сорняков в почве. Необходим ежегодный мониторинг численности малолетних вегетирующих сорняков в агроэкосистемах и многолетний (1 раз в 4–5 лет) по определению запаса семян в почве для принятия обоснованных решений по снижению численности сорных растений ниже ЭПВ.

Проведение мониторинга вредных организмов осуществляется с использованием общепринятых и современных методов диагностики (табл. 6).

Таблица 6

Основные методы мониторинга вредных организмов картофеля

Вредный организм	Методы мониторинга
<i>К (Kr) -стратегии</i>	
Многолетние сорные растения	Учет засоренности по вегетирующим растениям каждый сезон с определением качественных (видового состава) и количественных (распространенности) параметров (Фисюнов, 1974; Исаев, 1990)
Щелкуны (проволочник)	Определение численности фитофага в почве методом почвенных раскопок (Ченкин, 1994)
Ризоктониоз	Определение количественного состава популяции гриба <i>R.solani</i> в почве методом влажного просеивания (Weinhold, 1977) или методом множественных почвенных таблеток (Henis et al., 1978) Оценка распространенности склероциальной формы заболевания на семенных клубнях (Шалдыева, Пилипова, 2005) Оценка качественного состава популяции по анастомозным группам по модифицированной экспресс-методике (Carling, et.al., 1988; Shaldyaeva, Pilipova, 1996; Шалдыева, Пилипова, 2005) Оценка развития заболевания (Frank, et al., 1976)
Фузариозная гниль клубней	Оценка распространенности сухой фузариозной, фомозной и смешанной гнили в семенном материале (ГОСТ 33996–2016)
Фомозная гниль клубней	Оценка распространенности сухой фузариозной, фомозной и смешанной гнили в семенном материале (ГОСТ 33996–2016); Мониторинг качественного состава популяции с использованием стандартного NaOH-теста (Logan, Khan, 1969; Boerema, 1976; Малюга, 1993)
Кольцевая гниль Бурая бактериальная гниль Черная ножка	Оценка распространенности кольцевой, бурой бактериальной гнилей, черной ножки в семенном материале и в посадках картофеля (ГОСТ 33996–2016) Диагностика бактериальных заболеваний в посадках картофеля (ГОСТ 33996–2016)
Стеблевая нематода картофеля	Оценка распространенности стеблевой нематоды в семенном материале (ГОСТ 33996–2016); Анализ пораженной тканей клубня экспресс-методом (Пилипова, Шалдыева, 2003)
Картофельная цистообразующая нематода	Метод промывки почвы (Х. Деккер, 1972) Смыв почвы с клубней (Х. Деккер, 1972)
Вирусные заболевания	Оценка распространенности растений с признаками вирусных заболеваний в посадках картофеля ГОСТ 33996–2016)
<i>г (гК) -стратегии</i>	
Малолетние сорные растения	Определение запаса семян сорняков в почве 1 раз в 3–4 года (Ченкин, 1994; Стецов, 2007) Оценка видового состава и численности вегетирующих сорняков (Фисюнов, 1974; Исаев, 1990; Стецов, 2007)
Фитофтороз	Оценка распространенности фитофтороза в семенном материале (ГОСТ 33996–2016) Оценка развития заболевания в посадках картофеля по шкале ВНИИФ Краткосрочный прогноз развития фитофтороза (Филиппов и др., 1990)
Альтернариоз	Оценка развития заболевания в посадках картофеля по шкале ВНИИФ
Колорадский жук	Оценка численности фитофага в посадках и степени повреждения ботвы (Ченкин, 1994)

Методы мониторинга направлены на определение видового состава, численности, распространенности и степени развития вредных организмов.

Современный блок представлен методами оценки плотности популяции гриба *R. solani* в почве. Это методики влажного просеивания и множественных почвенных таблеток, которые в регионе применяются с 1980 и 1984 гг. соответственно. Методы определения качественного состава популяции с учетом анастомозных групп гриба *R. solani* используются с 1995 г. Практическое применение имеет оценка распространенности склероциальной формы ризоктониоза по склероциальному индексу на семенных клубнях.

Проведенные исследования позволяют сделать следующие выводы:

1. Преобладающее большинство популяций вредных организмов в регионе являются К (Kr) -стратегиями, естественный отбор которых направлен на максимальный вклад веществ и энергии в преодоление конкуренции и повышение выживаемости популяций в насыщенных средах обитания – семена, почва.

2. Оздоровление почвенной среды и посадочного материала имеет первостепенное значение против фитопатогенов с К (Kr) -стратегией жизненного цикла – возбудителей ризоктониоза, сухих грибных гнилей, парши обыкновенной, бактериозов, стеблевой и золотистой цистообразующей нематод, проволочника, многолетних сорняков, действуя на тактику выживания популяций. Основной задачей является снижение их численности ниже уровня ЭПВ, ПВ до посадки картофеля, в почве и семенном материале.

3. В отношении г (гК) -видов, реализующих в первую очередь тактику размножения при наступлении благоприятных условий (фитофтороз, ранняя сухая пятнистость, колорадский жук, малолетние сорные растения), следует проводить мониторинг и прогноз их развития в период вегетации в посадках картофеля для оперативного прерывания эпифитотического процесса.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Кирюшин В. И. Теория адаптивно-ландшафтного земледелия и проектирования агроландшафтов. – М.: КолоС, 2011. – 443 с.
2. Шалдяева Е. М., Пилипова Ю. В. Вредные организмы агроэкосистем картофеля лесостепи Западной Сибири и их эволюционно-экологические адаптации // Сиб. вестн. с.-х. науки. – 2017. – № 1. – С. 64–74.
3. Система защиты картофеля от болезней и вредителей Новосибирской области. Практическое руководство / А. А. Малюга, Н. М. Коняева, Н. Н. Енина [и др.]; РАСХН. Сиб. отд-ние. СибНИИ земледелия и химизации сел. хоз-ва. – Новосибирск, 2003. – 140 с.
4. Шалдяева Е. М., Пилипова Ю. В. Мониторинг ризоктониоза в агроэкосистемах картофеля Западной Сибири. – Новосибирск: НГАУ, 2006. – 195 с.
5. Пилипова Ю. В., Шалдяева Е. М. Болезни картофеля при хранении в Западной Сибири. – Новосибирск, СибУПК, 2012. – 143 с.
6. Пилипова Ю. В., Шалдяева Е. М. Бактериозы картофеля в лесостепи Западной Сибири // Защита растений в современных технологиях возделывания сельскохозяйственных культур: материалы междунар. науч.-практ. конф., Краснообск, июль 2013 г. – Новосибирск, 2013. – С. 266–272.
7. Пилипова Ю. В., Шалдяева Е. М. Формирование элементов структуры урожая картофеля в лесостепи Западной Сибири // Сиб. вестн. с.-х. науки. – 2016. – № 6. – С. 32–39.
8. Дьяков Ю. Т. Критерии биологического вида у грибов (с обзором таксономической структуры ризоктониеподобных грибов) // Микология и фитопатология. – 1993. – Т. 27, № 6. – С. 68–81.
9. Захваткин Ю. А., Попов С. Я. Выбор оптимальных методов борьбы с вредителями на основе оценки типов стратегий воспроизводства популяций // Интегрированная защита растений: сб. науч. тр. ТСХА. – М.: ТСХА, 1985. – С. 3–8.
10. Одум Ю. Экология. – М.: Мир, – 1986. – Т. 1. – 328 с.; Т. 2. – 376 с.
11. Стецов Г. Я. Эволюционно-экологические особенности сорных растений и совершенствование мер борьбы с ними в агроэкосистемах полевых культур юга Западной Сибири: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук. – Барнаул, 2007. – 32 с.

12. Чулкина В. А., Торопова Е. Ю., Стецов Г. Я. Эпифитотиология (экологические основы защиты растений): учеб. пособие / под ред. А. А. Жученко. – Новосибирск, 1998. – 226 с.
13. Пилипова Ю. В., Шалдыаева Е. М. Фитофтороз картофеля в Западной Сибири // Вестн. НГАУ. – 2012. – № 24. – С. 10–16.
14. Дурьнина Е. П., Великанов Л. Л. Почвенные фитопатогенные грибы. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1984. – 107 с.
15. Фитосанитарная диагностика / А. Ф. Ченкин, В. А. Захаренко, Г. С. Белозерова [и др.]. – М.: Колос, 1994. – 323 с.

REFERENCES

1. Kiryushin V. I. Teoriya adaptivno-landshaftnogo zemledeliya i proektirovaniya agrolandshaftov – M.: KoloS, 2011. – 443s.
2. SHaldyaeva E. M., Pilipova YU. V. Vrednye organizmy agroekosistem kartofelya lesostepi Zapadnoy Sibiri i ikh ehvolyucionno-ehkologicheskie adaptacii // Sib. vestn. s. – kh. nauki. – 2017. – N1. – S. 64–74.
3. Sistema zashchity kartofelya ot bolezney i vreditel'ey Novosibirskoy oblasti. Prakticheskoe rukovodstvo / A. A. Malyuga, N. M. Konyaeva, N. N. Enina [i dr.] // RASKHN. Sib. otdelenie SibNII zemledeliya i khimizacii sel. khoz-va. – Novosibirsk, 2003. – 140 s.
4. SHaldyaeva E. M., Pilipova YU. V. Monitoring rizoktonioza v agroekosistemakh kartofelya Zapadnoy Sibiri. Novosibirsk: NGAU, 2006. – 195 s.
5. Pilipova YU. V., SHaldyaeva E. M. Bolezni kartofelya pri khranении v Zapadnoy Sibiri. Novosibirsk, SibUPK, 2012. – 143 s.
6. Pilipova YU. V., SHaldyaeva E. M. Bakteriozy kartofelya v lesostepi Zapadnoy Sibiri. // Zashchita rasteniy v sovremennykh tekhnologiyakh vozdevlyaniya sel'skokhozyaystvennykh kul'tur / Material. mezhdunarod. nauch. – prakt. konf., Krasnoobsk, iyul' 2013 g. – Novosibirsk, 2013. – S. 266–272.
7. Pilipova YU. V., SHaldyaeva E. M. Formirovanie ehlementov struktury urozhaya kartofelya v lesostepi Zapadnoy Sibiri. Sib. vestn. s. – kh. nauki. – 2016. – N6. – S. 32–39.
8. D'yakov YU. T. Kriterii biologicheskogo vida u gribov (s obzorom taksonomicheskoy struktury rizoktoniepodobnykh gribov) // Mikologiya i fitopatologiya, 1993. – T. 27, N 6. – S. 68–81.
9. Zakhvatkin YU. A., Popov S. YA. Vybor optimal'nykh metodov bor'by s vreditel'yami na osnove ocenki tipov strategiy vosproizvodstva populyaciy // Integrirovannaya zashchita rasteniy: sb. nauch. tr. TSKHA. – M.: TSKHA, 1985. – S. 3–8.
10. Odum YU. EHkologiya – M.: Mir. – 1986. – T. 1–328 s.; T. 2–376s.
11. Stecov G. YA. EHvolyucionno-ehkologicheskie osobennosti sornykh rasteniy i sovershenstvovanie mer bor'by s nimi v agroekosistemakh polevykh kul'tur yuga Zapadnoy Sibiri: avtoref. dis... d-ra s. – kh. nauk. 06.01.01– Barnaul, 2007. – 32 s.
12. CHulkina V. A., Toropova E. YU., Stecov G. YA. EHpifitotologiya (ehkologicheskie osnovy zashchity rasteniy): uchebnoe posobie/ pod red. A. A. ZHuchenko. – Novosibirsk, 1998. – 226 s.
13. Pilipova YU. V., SHaldyaeva E. M. Fitoftoroz kartofelya v Zapadnoy Sibiri // Vestn. NGAU. – 2012. – N 24. – S. 10–16.
14. Durnina E. P., Velikanov L. L. Pochvennye fitopatogennye griby / E. P. Durnina, – M.: Izd-vo Mosk. un-ta, 1984. – 107 s.
15. Fitosanitarnaya diagnostika / A. F. CHenkin, V. A. Zakharenko, G. S. Belozeroва [i dr.]. – M.: Kolos, 1994. – 323s.



ДОСТИЖЕНИЯ
ВЕТЕРИНАРНОЙ НАУКИ
И ПРАКТИКИ
PROGRESS VETERINARY SCIENCE
AND PRACTICES

УДК 591.11

DOI:10.31677/2311-0651-2019-23-1-51-56

ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОФИЛЬ У ЯКУТСКОЙ
И ПРИЛЕНСКОЙ ПОРОДЫ ЛОШАДИ

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

Якутская государственная сельскохозяйственная академия

Ключевые слова: лошадь, кровь, белковая фракция, эритроциты, лейкоциты, якутская порода, приленская порода.

Реферат. Исследованы морфофизиологические показатели периферической крови якутской и приленской породы лошадей в зависимости от районов их обитания в разных природно-климатических зонах Якутии. Исследования проводились в хозяйствах Усть-Алданского, Нюрбинского и Хангаласского районов Республики Саха (Якутия). В каждом выбранном хозяйстве для исследований были подобраны группы из числа клинически здоровых лошадей по 50 голов в каждой в возрасте 5–6 лет по принципу аналогов. Исследования проводились с охватом двух сезонов года: зимой и весной при обычных условиях содержания лошадей. В результате проведенных исследований выявлена достоверная разница по содержанию уровня гемоглобина в крови лошадей внутри якутской породы в зависимости от их территориальной принадлежности. Более высокий уровень эритроцитов в периферической крови наблюдается у лошадей якутской породы Нюрбинского района – $7,02 \pm 0,72$ млн/мкл, а наиболее низкие выявлены у лошадей той же породы Усть-Алданского района – $6,20 \pm 0,31$ млн/мкл. Между породами лошадей достоверной разницы не установлено. Высокий уровень содержания лейкоцитов, базофилов и моноцитов отмечали у лошадей якутской породы Усть-Алданской популяции ($11,84 \pm 0,56$ тыс./мм³; $4,30 \pm 0,64$; $5,4 \pm 0,80$ % соответственно). Результаты проведенных морфофизиологических исследований периферической крови свидетельствуют о специфичности адаптивной реакции организма якутской и приленской пород лошади к экстремально низким температурам, скудному питанию зимой, бескормиче весной, характеризующейся сезонной регуляцией белкового обмена.

HEMATOLOGICAL PROFILE IN THE YAKUT BREED HORSES AND PRILENSKOYE

N. N. Grigoryeva, candidate of biological sciences, associate professor
A. I. Pavlova, doctor of veterinary sciences, professor
L. P. Koryakina, candidate of veterinary sciences, associate professor

Yakutsk State Agricultural Academy

Key words: horse, blood, protein fraction, erythrocytes, leukocytes, Yakut breed, prilensky breed.

Abstract. The morpho-physiological indicators of the peripheral blood of the Yakut and Prilensk horses were studied depending on their habitat in different climatic zones of Yakutia. Studies were conducted in the farms of Ust-Aldan, Nyurbinsky and Khangalassky districts of the Republic of Sakha (Yakutia). In each selected farm, research groups were selected from among clinically healthy horses with 50 heads each at the age of 5–6 years based on the principle of analogues. The studies were covered two seasons of the year: in winter and spring, under usual conditions of horses. As a result of the research, was found a significant difference in the hemoglobin level in the blood of horses within the Yakut breed depending on their territorial affiliation $P(M1-M2) < 0.05$ (123.0 ± 0.25 g / l; 114 ± 0.38 g / l). A higher level of erythrocyte counts in peripheral blood was observed in Yakut breed horses in the Nyurbinsky district (7.02 ± 0.72 million / μ l.), and the lowest – in horses of the same breed in the Ust-Aldan region (6.2 ± 0.31 million mcl). There is no significant difference between horse breeds. The results of morphophysiological studies of peripheral blood indicate the specificity of the adaptive response of the body of the Yakut and Prilensk horse breeds to extremely low temperatures, poor nutrition in the winter, lack of food in the spring are characterized by seasonal regulation of protein metabolism.

Сохранение и повышение приспособительных качеств якутских пород лошади к условиям существования и их продуктивности является первостепенной задачей животноводства в Республике Саха (Якутия). Эта цель достигается как усовершенствованием научно обоснованных технологий содержания и кормления, так и проведением фундаментального научного исследования по адаптивным качествам и биохимической приспособленности организма якутских лошадей к условиям отдельных природно-климатических зон Якутии. Еще в 60-х годах XX вв. А. Д. Егоровым предложен зональный биогеохимический подход к изучению обмена веществ и энергии, биохимической адаптации и приспособленности организма животных к определенной среде обитания [1, 2].

Одним из важнейших принципов существования живых систем является единство метаболизма, структуры и функции. В основе любого поведенческого акта, любой реакции организма на внешние и внутренние факторы среды лежат определенные биохимические преобразования [3–5].

У якутской породы лошадей в результате естественного отбора и различной степени влияния биоклиматических, кормовых условий различных природных зон Якутии, а также других пород сформировались локальные внутрипородные типы. В настоящее время различают приленскую, мегежекскую, якутскую породу лошадей с внутрипородными типами янский и колымский.

Анализ литературы отечественных и зарубежных авторов по вопросам эколого-физиологической адаптации животных, в частности лошадей, дает основание заметить, что данная проблема изучена в недостаточном объёме. Отсюда возникает необходимость исследования морфологических и биохимических основ адаптаций животных к условиям резко-континентального климата. Несомненно, что огромная территория республики, разнообразные и несхожие друг с другом геохимические провинции должны оставить свой отпечаток на морфологическом и биохимическом статусе лошади.

Исследования проводились в хозяйствах Усть-Алданского, Нюрбинского и Хангаласского районов Республики Саха (Якутия) на якутской и приленской породах лошадей. В каждом выбранном хозяйстве для исследований были подобраны группы из числа клинически здоровых лошадей по 50 голов в каждой в возрасте 5–6 лет по принципу аналогов. Исследования проводились с охватом двух сезонов года: зимой и весной при обычных условиях содержания лошадей.

Для оценки общего состояния животных нами были проведены гематологические и биохимические исследования периферической крови животных. Исследования морфологического состава крови по абсолютным и относительным показателям осуществляли, используя общепринятые классические методы.

Количественное определение белковых фракций в сыворотке крови проводили по методике В. М. Чекишева в электрофоретической камере «УНИФО» [6, 7].

Полученные результаты исследований обрабатывали с применением стандартных методик определения среднего значения и средней квадратичной ошибки.

По результатам исследований, гематологические показатели животных соответствовали физиологической норме. При сопоставлении полученных данных по породам лошадей выявлено, что более высокий уровень содержания гемоглобина и эритроцитов в периферической крови наблюдается у лошадей якутской породы Нюрбинского района: $123,00 \pm 0,25$ г/л и $7,02 \pm 0,72$ млн/мкл. Наиболее низкие

показатели по гемоглобину и эритроцитам установлены у лошадей той же породы Усть-Алданского района: $114 \pm 0,38$ г/л, $6,2 \pm 0,31$ млн/мкл, при этом разность по содержанию гемоглобина достоверна ($P < 0,05$) (табл. 1).

Таблица 1

Гематологические показатели лошадей по породам

Показатели	Якутская порода		Приленская порода
	Нюрбинский район	Усть-Алданский район	Хангаласский район
	$M_1 \pm m_1$	$M_2 \pm m_2$	$M_3 \pm m_3$
Гемоглобин, г/л	$123,00 \pm 0,25$	$114,00 \pm 0,38^*$	$122,00 \pm 0,70$
Эритроциты, $10^{12}/л$	$7,02 \pm 0,72$	$6,20 \pm 0,31$	$7,00 \pm 0,52$

Примечание. Разница достоверна по сравнению с нюрбинской популяцией лошади якутской породы: $*P < 0,05$.

Таким образом, между породами лошадей и в зависимости от места их обитания по таким гематологическим показателям, как эритроциты и гемоглобин, достоверной разницы не установлено. Но существует разница в содержании в крови лошадей гемоглобина внутри якутской породы в зависимости от их территориальной принадлежности.

При сравнительном анализе лейкоцитов и лейкоцитарной формулы у исследуемых животных не наблюдалось значительного разброса значений (табл. 2), хотя по лейкоцитам, лимфоцитам и моноцитам выявлена существенная разность между якутской и приленской породами лошадей. Высокий уровень содержания лейкоцитов, базофилов и моноцитов отмечали у лошадей якутской породы усть-алданской популяции: $11,84 \pm 0,56$ тыс/мм³, $4,30 \pm 0,64$ и $5,4 \pm 0,80$ %, а низкий – у лошадей приленской породы: $7,5 \pm 0,54$ тыс/мм³, $2,0 \pm 0,40$ и $2,3 \pm 0,4$ % ($P < 0,001$; $P < 0,01$).

У всех исследованных групп животных наблюдалось незначительное увеличение количества эозинофилов: от $5,4 \pm 1,5$ до $7,9 \pm 0,30$ %. Приленская порода лошадей характеризовалась наибольшей эозинофилией – $7,9 \pm 0,30$ %. Нюрбинская популяция лошадей якутской породы отличалась от двух других групп более высоким уровнем палочкоядерных нейтрофилов и лимфоцитов ($8,7 \pm 1,39$ и $46,0 \pm 2,50$ %).

Таблица 2

Содержание лейкоцитов и лейкограмма лошадей по породам и районам разведения

Показатели	Якутская порода		Приленская порода
	Нюрбинский район	Усть-Алданский район	Хангаласский район
	$M_1 \pm m_1$	$M_2 \pm m_2$	$M_3 \pm m_3$
Лейкоциты, тыс/мм ³	$11,20 \pm 1,46$	$11,84 \pm 0,56$	$7,50 \pm 0,54^{**}$
Базофилы, %	$2,00 \pm 0,31$	$4,30 \pm 0,64$	$2,00 \pm 0,40$
Эозинофилы, %	$6,30 \pm 1,38$	$5,40 \pm 1,50$	$7,90 \pm 0,30$
Нейтрофилы, %			
сегментоядерные	$34,00 \pm 0,67$	$45,80 \pm 0,40$	$48,30 \pm 0,90$
палочкоядерные	$8,70 \pm 1,39$	$5,70 \pm 0,40$	$6,50 \pm 0,40$
Лимфоциты, %	$46,00 \pm 2,50$	$34,40 \pm 1,50$	$33,00 \pm 0,70^*$
Моноциты, %	$3,00 \pm 0,50$	$5,40 \pm 0,80$	$2,30 \pm 0,40^{**}$

Примечание. Разница достоверна по сравнению с показателями якутской породы лошадей Нюрбинского района: $*P < 0,001$; $**P < 0,01$.

При сопоставлении лошадей якутской породы по их территориальной принадлежности (нюрбинская и усть-алданская популяции) выявлена разница по уровню содержания базофилов, сегментоядерных и палочкоядерных нейтрофилов: $2,0 \pm 0,31$ и $4,30 \pm 0,64$ % ($P < 0,01$); $34,0 \pm 0,67$ и $45,8 \pm 0,40$; $8,7 \pm 1,39$ и $5,7 \pm 0,40$ % ($P < 0,001$) соответственно.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что картина белой крови лошадей в меньшей степени зависит от породности, чем от других факторов, в частности, от условий обитания на конкретно взятой территории.

Известно, что в основе адаптации организма, обеспечивающей его нормальную жизнедеятельность в условиях постоянно меняющейся среды, лежат пластичность и динамичность белков. Для оценки физиологического состояния лошадей нами были исследованы сывороточные белки крови в сезонном аспекте (табл. 3).

Таблица 3

Содержание общего белка и белковых фракций в сыворотке крови лошадей по породам и районам обитания в зимний период, г/л

Показатель	Якутская порода		Приленская порода
	Нюрбинский район	Усть-Алданский район	Хангаласский район
	$M_1 \pm m_1$	$M_2 \pm m_2$	$M_3 \pm m_3$
Общий белок	82,25±0,94	88,62±0,09	84,5±1,1**
Альбумин	20,36±0,36	13,72±0,39	16,7±0,8
α_1 -глобулин	8,36±0,11	4,87±0,79	8,5±0,7
α_2 -глобулин	7,14±0,79	5,62±2,37	11,6±0,5
β -глобулин	18,58±0,85	25,77±0,02	11,4±0,5***
γ_1 -глобулин	17,01±0,70	30,87±0,54	18,8±0,8***
γ_2 -глобулин	2,70±0,70	9,14±0,49	17,5±1,1

Примечание. Разница достоверна по сравнению с показателями, полученными у якутской породы лошадей Усть-Алданского района: *** $P < 0,001$; ** $P < 0,01$

Из данных табл. 3 видно, что показатели общего белка и белковых фракций сыворотки крови в зимний период у исследуемых типов лошадей остаются в пределах физиологических норм. По содержанию общего белка, β - и γ_1 -глобулинов между коренным и укрупненным типами выявлена достоверная разница ($P < 0,001$; $P < 0,01$).

Для лошадей усть-алданской популяции якутской породы характерен сравнительно более высокий уровень общего белка, β - и γ_1 -глобулинов (88,62±0,09; 25,77±0,02; 30,87±0,54 г/л) и низкий показатель альбуминов, α -глобулинов (13,72±0,39; 10,49 г/л). Более низкий уровень общего белка (82,25±0,94 г/л), γ_2 -глобулинов (2,70±0,70 г/л) отмечен у лошадей якутской породы нюрбинской популяции.

Таким образом, в зимний период между якутской породой и лошадями приленской породы имеется разница в содержании общего белка, β - и γ_1 -глобулинов, но в то же время существуют различия и в зависимости от места обитания животных (внутри одной породы). Более низкий уровень общего белка (82,25±0,94 г/л), γ_2 -глобулинов (2,70±0,70 г/л) отмечался у лошадей якутской породы Нюрбинского района.

Данные по содержанию общего белка и белковых фракций в сыворотке крови лошадей в весенний период представлены в табл. 4.

Таблица 4

Содержание общего белка и белковых фракций сыворотки крови лошадей в весенний период, г/л

Показатели	Якутская порода		Приленская порода
	Нюрбинский район	Усть-Алданский район	Хангаласский район
	$M_1 \pm m_1$	$M_2 \pm m_2$	$M_3 \pm m_3$
Общий белок	62,13±0,90***	65,69±0,40***	74,20±3,10**
Альбумин	15,38±0,34***	17,68±0,11	18,80±1,30
α_1 -глобулин	4,00±0,59***	5,27±0,63	8,70±1,20
α_2 -глобулин	7,37±0,92	5,51±0,81	12,80±1,40
β -глобулин	21,45±0,25	15,50±0,24***	9,90±0,80
γ_1 -глобулин	12,38±0,42***	15,29±0,36***	16,20±1,20*
γ_2 -глобулин	4,60±0,53	2,49±0,91***	7,70±0,80

Примечание. Разница достоверна по сравнению с показателями, полученными в зимний период года: * $P < 0,05$; ** $P < 0,01$; *** $P < 0,001$.

У исследуемых пород лошадей весной отмечается более низкая концентрация общего белка, β - и γ -глобулинов, чем в зимний период. В весеннее время уровень общего белка в сыворотке крови у лошадей нюрбинской популяции составил 62,1 г/л (снижение в сравнении с зимой на 32,4%),

у усть-алданской – 65,7 г/л (снижение на 34,9%), у приленской породы – 74,2 г/л (снижение на 13,9%). В весенний период содержание иммунологически ценных β - и γ -глобулинов в крови лошадей всех исследуемых групп составляет: нюрбинской популяции якутской породы – 38,4 г/л, усть-алданской – 33,3 и приленской породы – 33,8 г/л, следовательно, у нюрбинской популяции якутской породы лошадей уровень иммуноактивных глобулинов в крови практически не изменяется по сезонам года. У усть-алданской популяции якутской породы и приленской породы наблюдается снижение данных фракций иммуноглобулинов на 7,6 и 41,1 % соответственно.

Концентрация α -глобулинов в крови лошадей в весенний период составила у нюрбинской популяции якутской лошади 11,4 г/л, усть-алданской – 10,8 и приленской породы – 21,5 г/л. Можно отметить незначительное снижение уровня этих глобулинов у якутской породы лошадей нюрбинской популяции – на 36,3 %. Довольно высокий уровень общего белка в крови в изучаемые периоды сохраняется у лошадей приленской породы, что в целом объясняется лучшей обеспеченностью их кормом и обитанием в более благоприятной в климатическом плане зоне. Это подтверждается данными Р.В. Иванова [8], изучавшего уровень обмена веществ у кобыл якутской породы в зависимости от сезона года и кормовой обеспеченности.

Усиления белкового обмена требует нарастающий срок жеребости, характеризующийся повышением энергетических и пластических потребностей плода в заключительном периоде беременности. Уровень альбуминовой фракции в крови анализируемых групп лошадей повышается к весне у приленской породы лошади на 12,6 %, у усть-алданской популяции якутской породы – на 29 и снижается у нюрбинской популяции якутской породы лошади на 32,4 %.

В целом полученные нами результаты морфофизиологических исследований крови, свидетельствующие об изменениях в белковой картине, количественном составе форменных элементов, зависят от воздействия температурных факторов внешней среды, качества кормления, уровня адаптации к условиям обитания и соответствуют данным других исследователей [9–15].

Таким образом, установлено, что адаптация организма якутской и приленской пород лошадей к экстремальным климатическим условиям внешней среды сопровождается достоверными изменениями биохимических показателей по общему белку и его фракциям. Общее содержание белка и его фракций в крови лошадей в зимний период у всех исследуемых пород лошадей выше средних физиологических значений, что свидетельствует о специфичности адаптивной реакции организма исследуемых животных к экстремально низким температурам, скудному питанию зимой, бескормице весной и характеризуется сезонной регуляцией белкового обмена.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Алексеев Н.Д. Реакция чистопородных и помесных якутских лошадей к низким температурам. – Якутск, 1972. – 108 с.
2. Григорьева Н.Н. Сравнительная характеристика некоторых морфологических и биохимических показателей крови якутской лошади по внутривидовым типам: автореф. дис. ... канд. биол. наук. – М., 2004. – 23 с.
3. Морфологические показатели привозного скота холмогорской породы в процессе адаптации к условиям Якутии /Л.П. Корякина, А.И. Павлова, Н.Н. Григорьева, Н.И. Борисов//Инновации и продовольственная безопасность. – 2017. – № 3 (17). – С. 89–94.
4. Физиолого-биохимические показатели крови при адаптации крупного рогатого скота калмыцкой и красной степной пород в условиях Якутии/Л.П. Корякина, Н.Н. Григорьева, А.И. Павлова, Н.И. Борисов//Достижения науки и техники АПК. – 2016. – Т. 30, № 12. – С. 90–93.
5. Крицман М.Г., Коникова А.С. Проблемы биохимической адаптации. – М., 1966. – 296 с.
6. Красов В.М. Электрофоретические исследования белков крови животных. – Алма-Ата, 1969. – 235 с.
7. Чекишев В.М. Количественное определение иммуноглобулинов в сыворотке крови: метод. рекомендации / ВАСХНИЛ. Сиб. отд-ние. – Новосибирск, 1997. – 22 с.
8. Иванов Р.В., Осипов В.Г., Евсеев П.П. Научное обеспечение технологических основ экономики табунного коневодства. – Якутск 1999. – 48 с.

9. Физиология лейкоцитов человека / В.А. Алмазов, Б.В. Афанасьев, А.Ю. Зарицкий [и др.]. – Л., 1979. – 230 с.
10. Владимиров Л.Н., Мачахтырова В.А., Григорьева Н.Н. Динамика показателей крови кобыл якутской породы при круглогодичной технологии доения //Адаптация и становление физиологических функций у животных: сб. науч. тез. – М.: Капитал Принт, 2010. – С. 119–123.
11. Григорьева Н.Н., Павлова А.И. Некоторые гематологические показатели лошадей якутской породы по экотипам //Аграр. вестн. Урала. –2008. – № 1 (43). – С. 50–52.
12. Григорьева Н.Н. Особенности метаболизма в организме якутской и приленской породы лошади по сезонам года //Достижения науки и техники АПК. – 2016. – Т. 30, № 12. – С. 95–98.
13. Физиология и этология животных/ В.Ф. Лысов, Т.В. Ипполитова, В.И. Максимова, Н.С. Шевелев// Физиология и этология животных. – М.: КолосС, 2004. – 568 с.
14. Экологическая физиология/ В.Г. Скопичев, И.О. Боголюбова, Л.В. Жичкина, Н.Н. Макимюк. – СПб.: Квадро, 2014. – 480 с.
15. Хайдарлиу С.Х. Функциональная биохимия адаптации. – Кишинев, 1984. – 272 с.

REFERENCES

1. Alekseev N. D. Reakciya chistoporodnykh i pomesnykh yakutskikh loshadey k nizkim temperaturam. – YAKutsk, 1972. –108 s.
2. Grigor'eva N. N. Sravnitel'naya kharakteristika nekotorykh morfologicheskikh i biokhimicheskikh pokazateley krovi yakutskoy loshadi po vnutriporodnym tipam: avtoref. dis. ... kand.biol.nauk. – M.,2004. –23 s.
3. Morfologicheskie pokazateli privoznogo skota kholmogorskoj porody v processe adaptacii k usloviyam YAKutii /L.P. Koryakina, A.I. Pavlova, N.N. Grigor'eva, N.I. Borisov//Innovacii i prodovol'stvennaya bezopasnost». – 2017. – N 3 (17). – S 89–94.
4. Fiziologo-biokhimicheskie pokazateli krovi pri adaptacii krupnogo rogatogo skota kalmyckoy i krasnoy stepnoy porod v usloviyakh YAKutii/L.P. Koryakina, N.N. Grigor'eva, A.I. Pavlova, N.I. Borisov// Dostizheniya nauki i tekhniki APK. – 2016. – T.30, – N 12. – S. 90–93.
5. Kricman M. G., Konikova A. S. Problemy biokhimicheskoy adaptacii./ M., 1966. – 296 s.
6. Krasov V. M. EHlektroforeticheskie issledovaniya belkov krovi zhivotnykh./Alma-Ata, 1969. – 235 s.
7. CHekishev V. M. Kolichestvennoe opredelenie immunoglobulinov v syvorotke krovi: metod. rekomendacii. – Novosibirsk: VASKHNIL. Sib. otdelenie 1997. – 22s.
8. Ivanov R. V., Osipov V. G., Evseev P. P. Nauchnoe obespechenie tekhnologicheskikh osnov ehkonomiki tabunnogo konevodstva. / YAKutsk 1999. – 48 s.
9. Fiziologiya leykocitov cheloveka/Almazov V.A., Afanas'ev B.V., Zarickiy A.YU. [i dr.]. – L., 1979. – 230 s.
10. Vladimirov L. N., Machakhtyrova V. A., Grigor'eva N. N. Dinamika pokazateley krovi kobyl yakutskoy porody pri kruglogodichnoy tekhnologii doeniya //Adaptaciya i stanovlenie fiziologicheskikh funkciy u zhivotnykh: sb. nauch. tez. – M.: Kapital Print,2010. – S.119–123.
11. Grigor'eva N.N., Pavlova A. I. Nekotorye gematologicheskie pokazateli loshadey yakutskoy porody po ehkotipam //Aгрar. vestn. Urala. –2008. – N 1 (43) s. 50–52.
12. Grigor'eva N. N. Osobennosti metabolizma v organizme yakutskoy i prilenskoj porody loshadei po sezonam goda //Dostizheniya nauki i tekhniki APK. – 2016. – T. 30, N 12. – S. 95–98.
13. Fiziologiya i ehtologiya zhivotnykh/ V. F. Lysov, T. V. Ippolitova, V. I. Maksimova, N. S. SHevelev// Fiziologiya i ehtologiya zhivotnykh. – M.: KolosS, 2004. – 568 s.
14. EHkologicheskaya fiziologiya/V. G. Skopichev, I. O. Bogolyubova, L. V. ZHichkina, N. N. Makimyuk. – SPb.: Kvadro, 2014. – 480 s.
15. KHaydarliu S. KH. Funkcional'naya biokhimiya adaptacii. – Kishinev, 1984. – 272 s.

ИСТОРИЯ КАФЕДРЫ ПАРАЗИТОЛОГИИ И ИНВАЗИОННЫХ БОЛЕЗНЕЙ ЖИВОТНЫХ ИНСТИТУТА ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ И БИОТЕХНОЛОГИИ ОМСКОГО ГАУ



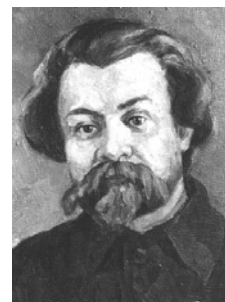
В. И. Околелов, профессор, доктор ветеринарных наук, заслуженный ветеринарный врач Российской Федерации

Омский аграрный университет

E-mail: okolelov49@mail.ru

Кафедра паразитологии и инвазионных болезней Института ветеринарной медицины является одной из старейших в стране. В ноябре 2018 г. институт отметил свой 100-летний юбилей и 95-летие кафедры. Ее организатором и первым заведующим был профессор Иван Михайлович Исайчиков – ученик и соратник основоположника отечественной гельминтологической науки академика Константина Ивановича Скрябина.

В ноябре 1923 г. К. И. Скрябин направляет И. М. Исайчикова в Омск для создания кафедры паразитологии в Сибирском ветеринарном институте. Именно он с 1923 по 1928 г. и возглавлял кафедру, которая размещалась в двухэтажном особняке по ул. Рабиновича. Тогда же был создан паразитологический музей. И. М. Исайчиков принимал активное участие в организации ряда российских гельминтологических экспедиций, им опубликовано около 40 научных работ, посвященных изучению гельминтозов птиц, рыб, грызунов, а также диагностике и терапии гельминтозов сельскохозяйственных животных.



И. М. Исайчиков



Н. П. Орлов

В 1928 г. заведующим кафедрой стал доцент Нил Петрович Орлов. Им совместно с ассистентом С. Л. Роберманом и врачом-ординатором З. П. Коневой при кафедре была организована клиника инвазионных болезней животных. В 1930 г. Н. П. Орлов при участии сотрудников кафедры организовал отдел паразитологии при Западно-Сибирском краевом НИВИ (СибНИВИ).

С 1931 г. кафедрой заведовала Зоя Павловна Конева, которая в 1935 г. защитила первую на кафедре кандидатскую диссертацию, посвященную изучению нутталиоза лошадей.

В этот период на кафедре работали ассистенты С. Л. Роберман, А. В. Копырин, М. К. Шмырева, Ю. Н. Бурикова, Н. М. Дышневич. Ими проведен ряд протозоологических и гельминтологических экспедиций. Материалы этих экспедиций позволили получить представление о распространении основных гельминтозов овец и свиней и впервые открыли возможность планирования и организации противогельминтозных мероприятий.



З. П. Конева



А. В. Копырин

В 1936 г. Алексей Викторович Копырин в ВИГИС под руководством К. И. Скрябина выполнил кандидатскую диссертацию по прижизненной дифференциальной диагностике стронгилятозов лошадей по инвазионным личинкам, а с 1938 г. стал заведующим кафедрой. В годы Великой Отечественной войны кафедрой заведовал В. Ф. Гусев, эвакуированный из Ленинграда. В 1944 г. на кафедру вернулся А. В. Копырин, который одновременно возглавил СибНИВИ в качестве директора.

В 1950 г. заведование кафедрой принимает ученика академика К. И. Скрябина и профессора Р. С. Шульца доцент Антон Николаевич Каденацин, участник войны, заслуженный деятель науки РСФСР, кавалер ордена «Знак почета».

С его приходом начинается новый период – экспериментальные исследования и широкая связь кафедры с производством, научными учреждениями и кафедрами паразитологии других вузов. Наибольший удельный вес в тематике исследований приобретают работы по изысканию эффективных средств и методов борьбы с гельминтозами сельскохозяйственных и промысловых животных (А. Н. Каденации, Ю. Н. Бурикова, Е. Т. Лопарева, Г. Н. Герасимова). В 1957 г. А. Н. Каденации издает монографию «Гельминтофауна млекопитающих Крыма и опыт оздоровления домашних животных от основных гельминтозов», по материалам которой в 1958 г. он защитил докторскую диссертацию. С 1962 г. на кафедре была учреждена очная, а с 1964 г. и заочная аспирантура. За 12 лет прошли обучение и защитили кандидатские диссертации 14 человек: А. Е. Жидков, В. А. Стрельчик, В. А. Соколов, А. П. Шнайдемиллер, Н. М. Гапон, М. А. Альков, В. Ф. Полиенко, Р. П. Бугаро, А. Д. Сулимов, М. А. Попов, З. А. Панина, М. В. Надикто, Е. В. Ковальчук, А. С. Смычков. Работы первых аспирантов кафедры (А. Е. Жидкова, В. А. Соколова, М. А. Попова, З. А. Паниной) были посвящены изучению гельминтофауны и краевой эпизоотологии инвазий в различных областях Сибири и Дальнего Востока. Несколько позже все большее внимание уделялось углубленному изучению патогенеза, иммунитета, лечению при различных гельминтозах (В. А. Стрельчик, Н. М. Гапон, А. П. Шнайдемиллер, В. Ф. Полиенко, Р. П. Бугаро).

После смерти профессора А. Н. Каденации, кафедру возглавляли его ученики доцент Анатолий Егорович Жидков (1975–1989 гг.) и доцент Валерий Александрович Стрельчик (1989–2000 гг.). За эти годы был детально изучен видовой состав возбудителей и эпизоотология гельминтозов и эймериоза овец. Изучена эффективность новых антгельминтиков широкого спектра, разработаны новые, более рациональные приёмы их применения, отвечающие требованиям технологии промышленного овцеводства. Эти исследования кафедра выполняла в специализированных овцеводческих хозяйствах Омской области: Москаленском ГПЗ, Чистовском, Андреевском, Селивановском, Екатеринославском, Украинском, Ермоловском, Степном, Русско-Полянском и др. В этих хозяйствах с положительным экономическим эффектом был внедрён комплекс противогельминтозных и противоэймериозных мероприятий, позволяющий ликвидировать такие гельминтозы, как диктиокаулёз, ценуроз, эхинококкоз и добиться резкого снижения поражения животных другими гельминтозами.



А.Н. Каденации



А.Е. Жидков

Наряду с научно-практической работой дальнейшее развитие получили теоретические и экспериментальные исследования. Доцентом А. Е. Жидковым с 1969 по 1975 г., были проведены обстоятельные исследования по изучению оостертагиоза овец, особенно в плане углубленного познания биологии оостертагий, эпизоотологии, патогенеза и лечения оостертагиоза, дан глубокий анализ факторов формирования и изменения гельминтофауны овец в Западной Сибири.

С 1978 г. на кафедре развернуты детальные исследования по эймериозу животных. Доцентом В. А. Стрельчиком изучен видовой состав эймерий жвачных животных, изысканы эффективные кокцидиостатики и разработана новая система химиотерапии и химиопрофилактики эймериоза ягнят в овцеводческих хозяйствах.



В.А. Стрельчик



В.И. Чайка

В 1982 г. кафедра совместно с лабораторией гельминтологии и химсинтеза Сибирского НИВИ и областным отделом ветеринарии Минсельхоза области была участником ВДНХ СССР за проведение работы по оздоровлению овец от диктиокаулеза в Омской области. В 1987–1992 гг. на кафедре были проведены исследования по выявлению распространения гельминтов у крупного рогатого скота в Омской области и их влияния на продуктивность животных (доценты А. Е. Жидков, Г. Н. Герасимова, ассистент Е. Л. Ушакова). Ассистент Владимир Иванович Чайка в 1989 г. был направлен кафедрой в це-



В. И. Околелов

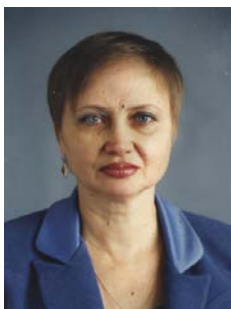
левую аспирантуру при ВНИИВЭА (г. Тюмень) и 1993 г. защитил кандидатскую диссертацию по изучению эффективности инсектицидов у крупного рогатого скота против кровососущих насекомых и развернул исследования в этом направлении.

С 2000 г. кафедру возглавил доктор ветеринарных наук, профессор Владимир Иванович Околелов. До этого он работал на кафедре ассистентом с 1975 по 1976 г. и по рекомендации кафедры поступил в аспирантуру Сибирского научно-исследовательского ветеринарного института в лабораторию гельминтологии и химсинтеза. В 1979 г. окончил очную аспирантуру, успешно защитил кандидатскую диссертацию на тему: «Санитарно-гельминтологическая оценка погнестовой системы содержания свиней и очистных сооружений свинокомбината “Лузинский” в диссертационном совете Всесоюзного научно-исследовательского института гельминтологии им. К. И. Скрябина в Москве. В 1983 г. ВАК при Совете Министров СССР присвоил В. И. Околелову ученое звание старшего научного сотрудника по гельминтологии. Докторскую диссертацию защитил в 1997 г. по теме: «Новые физико-химические методы и способы их применения в ветеринарии».

С приходом на кафедру профессора В. И. Околелова активизировалась работа по подготовке молодых научно-преподавательских кадров, совершенствованию учебно-методической работы и материально-технической оснащенности кафедры. На кафедру было принято 8 аспирантов очного и заочного обучения, рассмотрены и утверждены темы диссертационных работ по гельминтозам свиноводческих комплексов, гельминтозам диких плотоядных, пироплазмозу лошадей и токсоплазмозу животных.

Сотрудники кафедры работали по двум прикладным разделам госбюджетной российской научно-технической программы (координатор – ВИГИС, г. Москва) и трем инициативным темам («Болезни плотоядных домашних животных», «Основные гельминтозы кур и меры борьбы с ними в условиях Алтайского края и Восточной Сибири», «Иксодофауна и пироплазмидозы лошадей в Республике Тыва»), проводили исследования по хозяйственной тематике с хозяйствами Омской области.



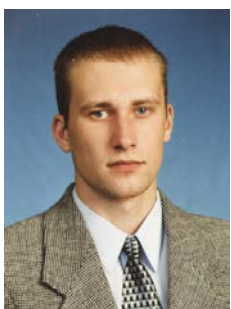


Е. Л. Ушакова

В результате проведенных исследований были подготовлены и успешно защищены 7 кандидатских диссертаций. В 2003 г. ассистент Елена Лукьяновна Ушакова – «Распространение эймериоза и эймериозно-гельминтозных ассоциаций овец в Сибирском регионе и меры борьбы с ними»; аспирант Иван Владимирович Мельцов – «Эффективность дегельминтизации жидкого бесподстилочного навоза при разных технологиях его переработки».

Аспирант Евгений Константинович Кизин – «Эпизоотология основных сочленов паразитоценоза свиней на крупных свинокомплексах фирмы «Омский бекон»; аспирант Алексей Валентинович Заика – «Иксодофауна и пироплазмидозы лошадей в Республике Тыва»; в 2005 г. аспирант Юрий Николаевич Павлов – «Диагностика ларвального эхинококкоза с помощью спектрофотометрии в эксперименте».

В 2007 г. соискатель Алла Михайловна Быкова (Иванюшина) – «Гельминты хищных млекопитающих в Омской области и их эколого-фаунистический анализ», аспирант Николай Алексеевич Романюк – «Особенности энтеробиоценоза свиней, инвазированных кишечными нематодами, и его коррекция пробиотиком» (совместная работа с кафедрой микробиологии).



Е. К. Кизин

Соискатель Винамин Васильевич Кибакин (работал на кафедре эпизоотологии и паразитологии Красноярского аграрного университета) подготовил и защитил докторскую диссертацию «Основные гельминтозы кур и меры борьбы с ними в условиях Алтайского края и Восточной Сибири» под научным руководством профессора В. И. Околелова.

В последующие годы проводилась работа по гельминтофауне диких водоплавающих птиц (соискатель О. Л. Пенкина) и основным гельминтозам рыб Среднего Прииртышья (соискатель М. М. Строкин). Аспирант Т. А. Чеботарева подготовила диссертацию по теме: «Диагностика, лечение и профилактика саркоцистоза свиней». Соискатели-производственники П. Е. Крайняк и А. П. Кальков проводили исследования по паразитарным болезням на новых свинокомплексах Омской области ООО «Титан-Агро» и ООО «Руском-Агро».



А. М. Быкова

Коллективом кафедры проводится значительная учебно-методическая и воспитательная работа, направленная на

дальнейшее повышение качества подготовки ветеринарных врачей по курсу ветеринарной паразитологии. Регулярно обновляются методики лекций и лабораторно-практических занятий. Внедряются в учебный процесс элементы проблемного и ситуационного обучения, технические средства и УИРС.

Для учебных занятий и курации используются больные животные, которые завозятся из хозяйств и содержатся в стационаре клиники института. Под руководством преподавателей и врача-ординатора Ольги Леонидовны Пенкиной студенты проводят курацию и оформляют истории болезни. Постоянно обновляется и пополняется макро- и микропрепаратами музей кафедры, насчитывающий около тысячи макропрепаратов и свыше 4 тыс. микропрепаратов.

На кафедре постоянно действует научный студенческий кружок, в котором ежегодно работают и выступают с докладами на конференциях 10–15 студентов. Большинство кружковцев кафедры затем готовят и успешно защищают выпускные квалификационные работы. Лучшие работы кружковцев участвуют во всероссийском конкурсе. Ежегодно студенты 4–5-го курсов готовят публикации от нашей кафедры в университетские сборники научных трудов. Например, в этом



И. В. Мельцов



Ю. Н. Павлов



В. В. Кибакин



О. Л. Пенкина

году представлены к публикации следующие студенческие работы: «Причины возникновения и лечение отодектоза у кошек» – автор Ю. А. Сахнюк; «Бабезиоз собак в г. Омске» – автор Г. А. Миловская; «Гельминтозы овец и коз в хозяйствах Омской области» – С. В. Шкодунова и др.

Многие из членов научного кружка стали впоследствии учеными, преподавателями (В. З. Ямов, А. Е. Жидков, В. А. Стрельчик, Е. В. Иванов, Р. П. Бугаро, Ю. М. Гичев, В. А. Марченко, А. П. Шнайдемиллер, С. И. Шведов, В. Г. Бери́на, А. М. Иванюшина и др.).

Сотрудники кафедры наряду с учебно-методической работой регулярно проводят научные исследования, которые тесно связаны с сельскохозяйственным производством; постоянно выступают в качестве оппонентов кандидатских и докторских диссертаций, выполненных в других вузах и научных учреждениях страны; проводят занятия по повышению квалификации практических ветеринарных врачей области в Институте повышения квалификации Омского ГАУ.

ИЗМЕНЕНИЯ НЕКОТОРЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ БИОХИМИЧЕСКОГО СТАТУСА У КОРОВ ПРИ ПАТОЛОГИИ ОБМЕНА

А. В. Требухов, кандидат ветеринарных наук, доцент
А. А. Эленшлегер, доктор ветеринарных наук, профессор

Алтайский государственный аграрный университет
E-mail: aleks_tav@mail.ru

Ключевые слова: ветеринария, обмен веществ, ацетонемия, кетоз, крупный рогатый скот, белковый обмен, минеральный обмен, диагностика.

Реферат. В современных условиях рыночной экономики существенно возрастают требования к качеству и количеству животноводческой продукции, что приводит к значительной интенсификации производства и, как следствие, к развитию патологий обмена, в том числе к кетозу высокопродуктивных коров. Цель работы – изучение белково-минерального обмена у коров при кетозе до и после отела. Исследования проводились в учхозе «Пригородное» г. Барнаула в осенне-зимний период на коровах-аналогах черно-пестрой породы. Были сформированы две группы коров: опытная – больные кетозом и контрольная – клинически здоровые. Данных коров подвергли клиническому и биохимическому исследованию. При биохимическом исследовании в крови учитывали общий белок, альбумины, альфа-глобулины, бета-глобулины, гамма-глобулины, общий кальций, неорганический фосфор, кетоновые тела. Биохимические исследования крови проводили четырехкратно: за 2 мес до отела, за 1 мес до отела, через 10 дней после отела и через 1 мес после отела. Изменение показателей белкового обмена у больных кетозом коров свидетельствует о глубоком нарушении белково-образовательной функции печени как до, так и после отела. Уровень общего кальция в крови больных кетозом коров характеризовался более низкими значениями относительно уровня данного показателя у здоровых аналогов. Вместе с тем динамика изменения концентрации неорганического фосфора не имела достоверных различий между больными и здоровыми коровами. Содержание общего кальция у больных кетозом коров повышалось уже за месяц до отела, в то время как у клинически здоровых коров данный показатель увеличивался лишь после отела. Концентрация кетоновых тел в крови больных кетозом коров была достоверно выше уровня аналогичного показателя клинически здоровых коров в течение всего исследования.

THE CHANGES OF SOME INDICES OF BIOCHEMICAL STATUS IN COWS WITH METABOLIC DISORDERS

A. V. Trebukhov, candidate of veterinary Sciences, associate Professor
A. A. Elenshleger, doctor of veterinary Sciences, Professor

Altai state agrarian University

Key words: veterinary medicine; metabolism; oxonemia; ketosis; cattle; protein metabolism; mineral metabolism; diagnosis.

Abstract. Under present-day conditions of market economy, the requirements to the quality and quantity of livestock products increase significantly, and this leads to significant intensification of production and, as a consequence, to the development of metabolic disorders including ketosis in highly productive cows. The research goal was to study protein and mineral metabolism in ketotic cows before and after calving. The studies were conducted on the Training Farm «Prigorodnoye» in the City of Barnaul in autumn and winter in comparable Black-Pied cows. Two groups of cows were formed: the trial group consisted of ketotic cows; the control group consisted of apparently healthy cows. These cows underwent clinical and biochemical examination. The biochemical study of blood determined the following: total protein, albumins, alpha-globulins, beta-globulins, gamma-globulins, total calcium, inorganic phosphorus and ketone bodies. The biochemical blood tests were

run 4 times: 2 months and 1 month before calving, and in 10 days and in 1 month after calving. It was found that the change of protein metabolism indices in ketotic cows showed a profound disorder of the protein synthesis function of liver both before and after calving. The level of total calcium in the blood of ketotic cows was characterized by lower values as compared to that in healthy comparable cows. At the same time, the dynamics of inorganic phosphorus concentration change did not have significant differences between ketotic and healthy cows. Total calcium content in ketotic cows increased one month before calving while in apparently healthy cows this index increased after calving only. The concentration of ketone bodies in the blood of ketotic cows was significantly higher than that of apparently healthy cows throughout the study.

В современных условиях рыночной экономики существенно возрастают требования к качеству и количеству животноводческой продукции, что, в свою очередь, способствует значительной интенсификации производства, обратной стороной которой является функционирование обменных процессов у скота на пределах физиологических возможностей [1–3]. В подобных условиях даже незначительные технологические погрешности (в содержании, кормлении, эксплуатации, транспортировке и т.д.) нередко приводят к патологии обмена веществ, в т.ч. кетозу, остеодистрофии, гепатозу и др. [4–8].

Кетоз у высокопродуктивных коров протекает как в клинической, так и субклинической формах, что значительно затрудняет своевременную постановку диагноза [9,10] и способствует развитию глубоких патологических изменений в гомеостазе, проявляющихся в изменениях биохимических показателей обмена, в т.ч. белкового и минерального. Вместе с тем при кетозе нарушения обмена в значительной степени зависят от периода технологического процесса, сезона года и ряда других факторов.

Цель нашей работы – изучение белково-минерального обмена у коров при кетозе до и после отела.

Исследования коров проводились в учебном хозяйстве «Пригородное» г. Барнаула в осенне-зимний период. Объектом исследования являлись коровы-аналоги черно-пестрой породы клинически здоровые и больные кетозом, в возрасте 4–7 лет, массой 475 ± 35 кг. Были сформированы две группы коров по 18 голов в каждой: опытная – больные кетозом и контрольная – клинически здоровые. Формирование групп проводили в соответствии с результатами проб мочи с нитропруссидом натрия на наличие кетоновых тел при помощи тест полосок «Кетоглюк», концентрацию кетоновых тел подтверждали лабораторным (йодометрическим) методом в крови. Данных коров подвергли клиническому и биохимическому исследованию. Клиническое исследование проводили по общепринятым методикам. При биохимическом исследовании в крови учитывали общий белок, альбумины, альфа-глобулины, бета-глобулины, гамма-глобулины, общий кальций, неорганический фосфор и кетоновые тела [11]. Оценку клинического статуса и биохимические исследования крови проводили четырехкратно: первое исследование – за 2 мес до отела, второе – за 1 мес до отела, третье – через 10 дней после отела и четвертое – через 1 мес после отела. Лабораторные исследования крови осуществлялись в Алтайской краевой ветеринарной лаборатории, клинической лаборатории кафедры терапии и фармакологии ФВМ АГАУ.

Статистическую обработку полученных данных проводили с использованием прикладной программы StatSoft Statistica 6.1. Достоверность различий оценивали методом парных сравнений, используя t-критерий Стьюдента, а достоверное различие констатировали при $P < 0,05$.

Уровень общего белка в крови коров обеих исследуемых групп в течение всего опытного периода находился в пределах физиологических параметров. Результаты исследования представлены в таблице.

Показатели биохимического статуса коров ($M \pm m$)

Показатель	За 2 мес до отела	За 1 мес до отела	Через 10 дней после отела	Через 1 мес после отела
1	2	3	4	5
<i>Опытная группа</i>				
Общий белок, г/л	$8,10 \pm 0,25$	$8,22 \pm 0,25$	$7,80 \pm 0,30$	$8,30 \pm 0,29$
альбумины, %	$25,77 \pm 1,30$	$32,03 \pm 1,40$	$37,78 \pm 2,30$	$42,7 \pm 2,40$
альфа-глобулины, %	$5,44 \pm 0,60$	$8,44 \pm 0,90$	$8,95 \pm 0,70$	$10,40 \pm 0,94$
бета-глобулины, %	$35,85 \pm 2,50$	$15,6 \pm 1,20$	$15,65 \pm 1,39$	$13,88 \pm 0,60$
гамма-глобулины, %	$33,10 \pm 1,51$	$44,51 \pm 3,00$	$37,20 \pm 2,50$	$33,10 \pm 2,70$
Общий кальций, ммоль/л	$1,85 \pm 0,11$	$2,02 \pm 0,12$	$2,18 \pm 0,11$	$2,07 \pm 0,09$
Неорганический фосфор, ммоль/л	$1,79 \pm 0,10$	$1,41 \pm 0,81$	$1,85 \pm 0,10$	$1,45 \pm 0,09$

Окотчение таблицы

1	2	3	4	5
Кетоновые тела, ммоль/л	2,30 ± 0,20	1,90 ± 0,15	2,26 ± 0,21	2,80 ± 0,21
<i>Контрольная группа</i>				
Общий белок, г/л	8,70 ± 0,28	8,30 ± 0,20	7,30 ± 0,40	7,90 ± 0,28
альбумины, %	29,64 ± 1,50	29,80 ± 1,40	41,30 ± 2,10	38,14 ± 1,90
альфа-глобулины, %	11,35 ± 1,20	14,90 ± 1,35	5,15 ± 0,50	11,80 ± 1,08
бета-глобулины, %	34,58 ± 2,50	18,37 ± 1,30	16,50 ± 1,15	14,44 ± 0,70
гамма-глобулины, %	30,10 ± 1,45	34,73 ± 2,20	37,30 ± 2,28	36,30 ± 2,80
Общий кальций, ммоль/л	2,11 ± 0,12	2,04 ± 0,11	2,70 ± 0,20	2,25 ± 0,10
Неорганический фосфор, ммоль/л	1,94 ± 0,11	1,62 ± 0,11	1,80 ± 0,11	1,17 ± 0,08
Кетоновые тела, ммоль/л	0,97 ± 0,08	1,01 ± 0,11	1,28 ± 0,21	1,08 ± 0,16

При этом динамика рассматриваемого показателя в крови коров исследуемых групп имела существенные различия. Так, несмотря на то, что уровень общего белка в крови опытной группы был достоверно ниже уровня аналогичного показателя контрольной группы при первом исследовании – на 7 % ($P < 0,05$), уже при втором исследовании концентрация общего белка в крови опытной группы незначительно увеличилась, в то время как в контрольной, напротив, понизилась на 5 % относительно исходного значения. При этом среднегрупповые значения опытной и контрольной групп при втором исследовании практически не отличались. К третьему исследованию уровень анализируемого показателя в крови опытной группы был выше относительно контрольной на 7 % ($P < 0,05$), а при четвертом исследовании – на 5 %.

Динамика изменения уровня альбуминов в крови коров обеих групп отличалась от таковой общего белка – он повышался на протяжении всего опыта. Вместе с тем анализируемый показатель в течение всего опытного периода находился в пределах физиологических границ как в опытной, так и в контрольной группе.

Концентрация альфа-глобулинов, как и уровень альбуминов, в обеих группах в течение всего исследования находилась в пределах физиологических значений. С другой стороны, уровень альфа-глобулинов на протяжении всего опытного периода в опытной группе был ниже аналогичного показателя контрольной группы, за исключением третьего исследования, во время которого концентрация альфа-глобулинов была ниже в контрольной группе относительно уровня опытной.

Содержание бета-глобулинов в крови коров обеих групп уменьшалось в течение всего опыта. При этом уровень данного показателя в крови опытной группы был значительно ниже по сравнению с контролем. При этом различия между группами в опытный период были недостоверны, за исключением второго исследования, при котором уровень бета-глобулинов был достоверно ниже в крови коров опытной группы – на 15 % ($P < 0,05$).

Динамика изменения концентрации гамма-глобулинов крови в опытной и контрольной группах значительно отличалась. Так, уровень гамма-глобулинов в крови коров опытной группы при первом исследовании был выше аналогичного показателя контроля на 10 % ($P < 0,05$), а при втором – на 28 % ($P < 0,05$). К третьему исследованию концентрация гамма-глобулинов в крови опытных коров достоверно снижалась, в то время как в контрольной, напротив, повышалась. При этом достоверных различий между группами отмечено не было. При четвертом исследовании значения анализируемого показателя снижались уже в обеих группах. Среднегрупповые значения при четвертом исследовании были ниже в опытной группе по сравнению с контрольной на 8,8 %.

Уровень общего кальция в опытной группе находился ниже физиологических параметров на протяжении всего исследования. При первом исследовании концентрация общего кальция в крови опытной группы коров была ниже уровня аналогичного показателя контрольной группы на 12,3 % ($P < 0,05$).

Несмотря на небольшое увеличение уровня общего кальция в крови коров опытной группы при втором исследовании относительно первого достоверных различий как между исследованиями, так и между группами в этот период нами обнаружено не было.

При третьем исследовании уровень общего кальция был по-прежнему ниже уровня контрольной группы на 19 % ($P < 0,01$). К четвертому исследованию уровень анализируемого показателя в крови опытной группы коров был также меньше концентрации контроля на 8 % ($P < 0,05$).

Изменения уровня общего кальция в крови контрольной группы коров при первом и втором исследовании были незначительными и недостоверными. К третьему исследованию уровень общего кальция резко повысился относительно второго и к четвертому исследованию, как и у коров опытной группы, вновь понизился относительно третьего.

Уровень неорганического фосфора в крови коров обеих групп уменьшался в течение всего периода исследований и был ниже в крови опытной группы коров практически во время всего опыта. Вместе с тем концентрация его не имела достоверных различий между группами за исключением второго исследования, при котором анализируемый показатель в опытной группе был достоверно ниже аналогичного значения контрольной ($P < 0,05$).

Уровень кетоновых тел в крови контрольной группы превышал максимальные физиологические значения в течение всего периода наблюдений, за исключением первого исследования, что, вероятно, связано с низким качеством кормов и недостатком энергии в рационе в последний период стельности и отела. При этом концентрация кетоновых тел в крови коров опытной группы была достоверно больше данного показателя контрольной на протяжении всего исследования: через месяц после отела – в 2,6 раза, за 2 месяца до отела – в 2,4, за месяц до отела – в 1,9 раза и через 10 дней после отела – в 1,8 раза.

Проведенные исследования позволяют сделать следующие выводы.

1. Изменения показателей белкового обмена у коров, больных кетозом свидетельствуют о глубоком нарушении белково-образовательной функции печени как до, так и после отела.

2. Уровень общего кальция в крови больных кетозом коров характеризовался более низкими значениями относительно уровня данного показателя у здоровых аналогов. Вместе с тем динамика концентрации неорганического фосфора не имела достоверных различий между больными и здоровыми коровами.

3. Содержание общего кальция у больных кетозом коров повышалось уже за месяц до отела, в то время как у клинически здоровых коров после отела.

4. Концентрация кетоновых тел в крови больных кетозом коров была достоверно выше уровня аналогичного показателя клинически здоровых коров в течение всего исследования.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Состояние обмена веществ у высокопродуктивных коров, его коррекция и профилактика* / А.Я. Батраков, А.В. Яшин, Т.К. Донская, С.В. Винникова // Ветеринария. – 2017. – № 7. – С. 43–46.
2. *Кондрахин И.П.* Полиморбидность внутренней патологии // Ветеринария. – 1998. – № 12. – С. 38–40.
3. *Требухов А.В.* Клинико-биохимические аспекты кетоза у молочных коров // Ветеринария. – 2017. – № 10. – С. 46–49.
4. *Нечаев А.В., Минюк Л.А., Гришина Д.Ю.* Профилактика метаболических заболеваний высокопродуктивных коров // Вестн. Ульянов. гос. с.-х. акад. – 2017. – № 2 (38). – С. 143–147.
5. *Колгушова Ю.Л., Меркулова Е.Ю., Ярован Н.И.* О возможности использования препаратов на основе крапивы при кетозах // Современный агропромышленный комплекс глазами молодых ученых: материалы научно-образовательной школы аспирантов Ассоциации аграрных вузов Центрального федерального округа России. – М., 2017. – С. 78–81.
6. *Гертман А.М., Самсонова Т.С., Руликова Е.М.* Лечение коров при гепатозе в техногенной провинции Южного Урала // Ветеринария. – 2016. – № 5. – С. 50–53.
7. *Требухов А.В.* Обмен веществ при кетозе и способы его коррекции // Аграр. Россия. – 2016. – № 11. – С. 5–7.
8. *Goldhawk C.A.* Feeding behaviour indentifies dairy cows at risk of subclinical ketosis during the transition: thesis master of science. – Vancouver: University of British Columbia, 2009. – 47 p.
9. *Нарушение метаболических процессов в организме беременных коров при развитии субклинического кетоза* / С.Н. Бабухин, В.С. Авдеев, И.И. Калужный [и др.] // Аграр. науч. журн. – 2016. – № 11. – С. 6–11.
10. *Требухов А.В., Эленшлегер А.А., Ковалев С.П.* Кетоз молочных коров: монография. – Барнаул, 2016. – С. 16–21.

11. Кондрахин И. П. Методы ветеринарной клинической диагностики: справочник/ И. П. Кондрахин, А. В. Архипов, В. Н. Левченко. – М.: КолосС, 2004. – 520 с.

REFERENCES

1. Sostoyanie obmena veschestv u vyisokoproduktivnykh korov, ego korrektsiya i profilaktika / A.Ya. Batrakov, A. V. Yashin, T. K. Donskaya, S. V. Vinnikova // Veterinariya. – 2017. – N 7. – S. 43–46.
2. Kondrahin I. P. Polimorbidnost vnutrenney patologii // Veterinariya. – 1998. – N12. – S. 38–40.
3. Trebuhov A. V. Kliniko-biohimicheskie aspekty ketoza u molochnykh korov// Veterinariya. – 2017. – N 10. – S. 46–49.
4. Nechaev A. V., Minyuk L. A., Grishina D. Yu. Profilaktika metabolicheskikh zabolevaniy vyisokoproduktivnykh korov // Vestn. Ulyanov. gos. s. – h. akad. – 2017. – N 2 (38). – S. 143–147.
5. Kolgushova Yu. L., Merkulova E. Yu., Yarovan N. I. O vozmozhnosti ispolzovaniya preparatov na osnove krapivyy pri ketozah// Sovremennyy agropromyshlennyy kompleks glazami molodykh uchennykh: materialy nauchno-obrazovatelnoy shkoly aspirantov Assotsiatsii agrarnykh vuzov Tsentralnogo federalnogo okruga Rossii. – M., 2017. – S. 78–81.
6. Gertman A. M., Samsonova T. S., Rulikova E. M. Lechenie korov pri gepatoze v tehnogennoy provintsii Yuzhnogo Urala// Veterinariya. – 2016. – N5. – S. 50–53.
7. Trebuhov A. V. Obmen veschestv pri ketoze i sposoby ego korrektsii // Agrarnaya Rossiya. – 2016. – N 11. – S. 5–7.
8. Goldhawk C. A. Feeding behaviour indentifies dairy cows at risk of subclinical ketosis during the transition: thesis master of science. – Vancouver: University of British Columbia, 2009. – 47 p.
9. Narushenie metabolicheskikh protsessov v organizme beremennykh korov pri razviti subklinicheskogo ketoza /S.N. Babuhin, V. S. Avdeenko, I. I. Kalyuzhniy, A. V. Molchanov, S. N. Tresnitskiy // Agrar. nauch. zhurn. – 2016. – N 11. – S. 6–11.
10. Trebuhov A. V., Elenshleger A. A., Kovalev S. P. Ketozy molochnykh korov: monografiya. – Barnaul, 2016. – S.16–21.
11. Kondrahin I. P. Metody veterinarnoy klinicheskoy diagnostiki: spravochnik/ I. P. Kondrahin, A. V. Arhipov, V. N. Levchenko. – M.: KolosS, 2004. – 520 s.

НАРУШЕНИЕ ЛИПИДНОГО ОБМЕНА У КОРОВ ДО И ПОСЛЕ ОТЕЛА

А. В. Требухов, кандидат ветеринарных наук, доцент

Алтайский государственный аграрный университет

E-mail: aleks_tav@mail.ru

Ключевые слова: ветеринария, обмен веществ, липидный обмен, диагностика, ацетонемия, кетоз, крупный рогатый скот.

Реферат. Одной из основных задач животноводства является повышение молочной продуктивности скота. При этом чрезмерное функциональное напряжение высокопродуктивных коров нередко приводит к нарушению метаболических процессов. Среди патологий, характеризующихся нарушением обмена, особое место занимает кетоз, при котором наиболее выраженные изменения отмечаются в жировом обмене. Кетоз наиболее ярко проявляется в первые несколько недель после отела. Цель работы – изучение липидного обмена у больных кетозом коров до и после отела. Исследования проводились в учхозе «Пригородное» г. Барнаула в осенне-зимний период. Объектом исследования являлись коровы-аналоги черно-пестрой породы клинически здоровые и больные кетозом. Коров подвергли клиническому и биохимическому исследованию. Клиническое исследование проводили по общепринятым методикам. При биохимическом исследовании в крови учитывали общий холестерин, триглицериды, свободные жирные кислоты, общие кетоновые тела и фракции кетоновых тел (ацетон с ацетоуксусной кислотой и бета-оксимасляную кислоту). Биохимические исследования крови проводили трехкратно: за 1 месяц до отела, через 10 дней после отела и через 1 месяц после отела. Было установлено, что кетоз у коров сопровождается значительным нарушением липидного обмена, степень которого значительно возрастает после отела. У больных кетозом коров до отела отмечается увеличение концентрации триглицеридов, кетоновых тел и их фракций. После отела выявляется снижение уровня триглицеридов, коэффициента отношения фракций кетоновых тел друг к другу и повышение в крови кетоновых тел и их фракций. Клинически кетоз у коров характеризовался ацетонемическим, гастроэнтеральным и гепатотоксическим синдромом.

LIPID METABOLIC DISORDERS IN COWS BEFORE AND AFTER CALVING

A. V. Trebukhov, candidate of veterinary Sciences, associate Professor

Altai state agrarian University

Key words: veterinary medicine; metabolism; lipid metabolism; diagnosis; oxonemia; ketosis; cattle.

Abstract. One of the major challenges facing livestock breeding is to increase milk production of dairy cattle. In this case, the excessive functional stress of highly productive cows often leads to metabolic process disorders. Ketosis stands out among the pathologies that are characterized by metabolic disorders; in ketosis, the most pronounced changes are found in lipid metabolism. Ketosis is the most pronounced during the first few weeks after calving. The research goal was to study lipid metabolism in ketotic cows before and after calving. The studies were conducted on the Training Farm «Prigorodnoye» in the City of Barnaul in autumn and winter. The research targets were comparable ketotic and apparently healthy Black-Pied cows. Two groups of cows were formed: the trial group consisted of ketotic cows; the control group consisted of apparently healthy cows. These cows underwent clinical and biochemical examination. The clinical study was carried out according to standard practices. The biochemical study of blood determined the following: total cholesterol, triglycerides, free fatty acids, total ketone bodies and their fractions (acetone with acetoacetic acid and beta-hydroxybutyric acid). The biochemical blood tests were run 3 times: 1 month before calving, in 10 days and in 1 month after calving. It was found that ketosis in cows was accompanied by significant lipid metabolic disorder and its degree increased significantly after calving. In ketotic cows before calving, increased concentration of triglycerides, ketone bodies and their fractions were found. After calving, decreased levels of triglycerides, decreased ratios of ketone body fractions

and increased levels of ketone bodies and their fractions in blood were found. As for clinical manifestations, ketosis in cows was characterized by acetonemic, gastroenteric and hepatotoxic syndromes.

Одной из основных задач животноводства является повышение молочной продуктивности скота. При этом чрезмерное функциональное напряжение организма животных приводит к нарушению метаболических процессов [1–3]. Среди патологий, характеризующихся нарушением обмена, особое место занимает кетоз. Данное заболевание характеризуется нарушением всех видов основного обмена, но самые выраженные изменения отмечаются в жировом обмене. Кетоз наиболее ярко проявляется в первые несколько недель после отела [4–9]. Поэтому исследование данной патологии в так называемый околоотёльный период для выявления критериев патологии липидного обмена актуально.

Цель исследования – изучение липидного обмена у больных кетозом коров до и после отела.

Исследования проводились в АО учхозе «Пригородное» г. Барнаула в зимне-весенний период. Объектом исследования являлись коровы-аналоги черно-пестрой породы клинически здоровые и больные кетозом. Было сформировано две группы коров по 18 голов в каждой: опытная – больные кетозом и контрольная – клинически здоровые. Формирование групп проводили по результатам пробы Лестраде на наличие кетоновых тел в сыворотке крови исследуемых коров, концентрацию кетоновых тел подтверждали лабораторным (йодометрическим) методом в крови. Данных коров подвергли клиническому и биохимическому исследованию. Клиническое исследование проводили по общепринятым методикам. При биохимическом исследовании в сыворотке крови учитывали: общий холестерин, триглицериды, свободные жирные кислоты (НЭЖК), общие кетоновые тела (ОКТ) и фракции кетоновых тел (АсАс – ацетон с ацетоуксусной кислотой и ВН – бета-оксимасляную кислоту) [10]. Оценку клинического статуса и биохимические исследования крови проводили трехкратно: первое – за 1 месяц до отела, второе – через 10 дней после отела и третье – через 1 месяц после отела. Лабораторные исследования крови осуществлялись в Алтайской краевой ветеринарной лаборатории, клинической лаборатории кафедры терапии и фармакологии ФВМ АГАУ.

Статистическую обработку полученных данных проводили с использованием прикладной программы StatSoft Statistica 6.1. Достоверность различий оценивали методом парных сравнений, используя t-критерий Стьюдента, а достоверное различие констатировали при $P < 0,05$.

В ходе клинического исследования больных кетозом коров нами были выявлены ацетонемический, гастроэнтеральный и гепатотоксический синдром. При этом до отела у большинства животных отмечался ацетонемический синдром, а после отела количество коров с гастроэнтеральным и гепатотоксическим синдромом составляло уже более 50 %, что свидетельствует о негативном течении болезни [11].

При биохимическом исследовании крови было установлено, что концентрация триглицеридов в крови опытной группы коров в течение всего периода исследований была выше аналогичного показателя контрольной группы за исключением второго исследования. Результаты исследования представлены в таблице.

Показателей липидного обмена у коров ($M \pm m$)

Показатель	За 1 мес до отела	Через 10 дней после отела	Через 1 мес после отела
<i>Опытная группа</i>			
Триглицериды, ммоль/л	0,70 ± 0,06	0,18 ± 0,02	0,29 ± 0,01
Холестерин, ммоль/л	2,79 ± 0,18	2,40 ± 0,19	3,70 ± 0,30
НЭЖК, ммоль/л	1,23 ± 0,10	1,90 ± 0,15	2,68 ± 0,22
ОКТ, ммоль/л	1,91 ± 0,14	2,26 ± 0,20	2,81 ± 0,19
АсАс, ммоль/л	0,42 ± 0,03	0,71 ± 0,04	1,01 ± 0,08
ВН, ммоль/л	1,49 ± 0,11	1,55 ± 0,14	1,80 ± 0,19
Отношение ВН/АсАс	3,50 ± 0,21	2,20 ± 0,17	1,80 ± 0,12
<i>Контрольная группа</i>			
Триглицериды, ммоль/л	0,34 ± 0,02	0,30 ± 0,03	0,22 ± 0,15
Холестерин, ммоль/л	2,10 ± 0,2	1,89 ± 0,12	2,80 ± 0,22
НЭЖК, ммоль/л	0,33 ± 0,02	0,50 ± 0,06	0,58 ± 0,04
ОКТ, ммоль/л	0,89 ± 0,12	1,05 ± 0,19	1,10 ± 0,15
АсАс, ммоль/л	0,12 ± 0,09	0,14 ± 0,02	0,14 ± 0,09
ВН, ммоль/л	0,77 ± 1,02	0,91 ± 0,14	0,96 ± 0,11
Отношение ВН/АсАс	6,20 ± 0,50	6,50 ± 0,50	6,90 ± 0,70

Из таблицы видно, что за месяц до отела уровень триглицеридов в крови коров опытной группы был больше, чем в контрольной группе, в 2 раза. При втором исследовании содержание анализируемого показателя в крови больных кетозом коров, напротив, уменьшилось и было ниже значения клинически здоровых коров на 40 %. Через месяц после отела концентрация триглицеридов в крови опытной группы вновь увеличилась и превысила аналогичный показатель в контроле на 32 %. Следует отметить, что в течение всего периода исследований в крови клинически здоровых коров уровень триглицеридов находился в пределах минимальных физиологических значений.

Изменения уровня холестерина и его концентрации в крови обеих исследуемых групп были сходными и находились в пределах физиологических параметров. С другой стороны, уровень данного показателя в крови опытной группы коров был выше аналогичного показателя контроля на всем протяжении исследований. Так, при первом исследовании содержание холестерина в опытной группе было выше значений контрольной группы на 32,8 % ($P < 0,05$), при втором – на 27 ($P < 0,05$), при третьем – на 32 % ($P < 0,01$).

Уровень НЭЖК в крови опытной группы коров в течение всего опытного периода был выше физиологических границ и значений аналогичного показателей контрольной группы. При первом исследовании описываемый показатель в опытной группе превысил значения аналогичного показателя контроля в 3,7, при втором – в 3,8, при третьем – в 4,6 раза.

Концентрация кетоновых тел и их фракций в крови коров исследуемых групп значительно различалась. Так, уровень ОКТ в крови опытных коров относительно контрольных был больше при первом исследовании в 2 раза, а через месяц после отела он превышал концентрацию кетоновых тел в крови контрольных животных в 2,6 раза.

Содержание АсАс в крови больных кетозом коров увеличивалось на протяжении всего опытного периода и многократно превышало уровень контроля: при первом исследовании – в 3,5, при втором – в 5, при третьем – в 7 раз. Концентрация ВН в крови коров опытной группы также превышала аналогичный показатель контроля: при первом и третьем исследовании – в 1,8, а при втором – в 1,7 раза.

Коэффициент ВН/АсАс в крови коров опытной группы относительно контрольной был ниже в течение всего исследования. При этом его минимальное значение у коров опытной группы отмечалось через месяц после отела и составило $1,80 \pm 0,12$, свидетельствуя об увеличении в крови больных кетозом коров наиболее токсической фракции кетоновых тел – АсАс. Повышение в крови коров ацетоуксусной кислоты с ацетоном (АсАс), являющихся одним из конечных этапов расщепления ацетоацетил-КоА, свидетельствует об увеличении в организме процессов глюконеогенеза в ответ на значительно возросшие потребности в энергии в послеродовой период.

Выводы

Таким образом кетоз у коров сопровождается значительным нарушением липидного обмена, степень которого значительно возрастает после отела.

У больных кетозом коров до отела отмечается увеличение концентрации триглицеридов, кетоновых тел и их фракций. После отела у них выявляется снижение уровня триглицеридов, коэффициента отношения фракций кетоновых тел друг к другу и повышение в крови кетоновых тел и их фракций.

Кетоз у коров характеризовался ацетонемическим, гастроэнтеральным и гепатотоксическим синдромом.

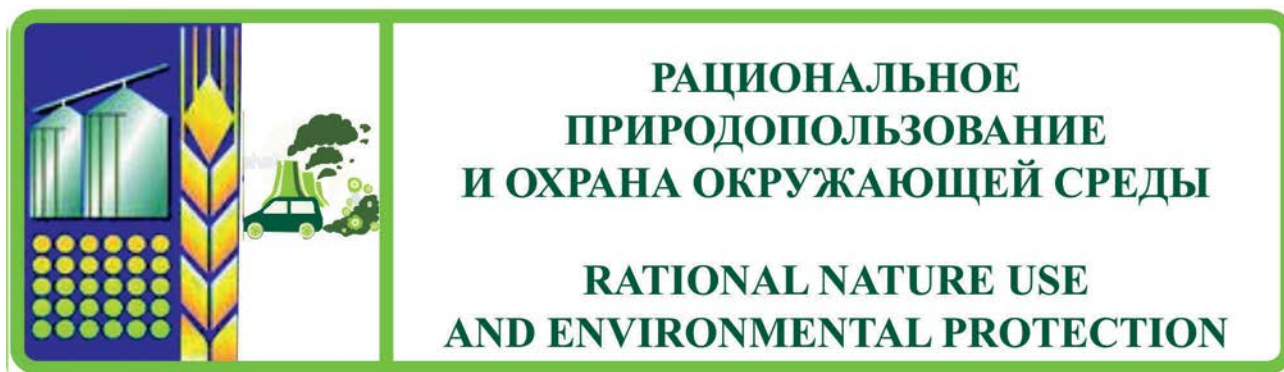
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Тимошина С. В., Столбова О. А. Кетоз крупного рогатого скота // Ветеринария с.-х. животных. – 2018. – № 4. – С. 17–20.
2. Требухов А. В. Эленишлегер А. А. Белковый статус у больных кетозом коров // Вестн. Алт. гос. аграр. ун-та. – 2016. – № 2 (136). – С. 125–128.
3. Гертман А. М., Самсонова Т. С., Ишменов В. И. Анализ нарушения обмена веществ высокопродуктивных коров // Ветеринария с.-х. животных. – 2014. – № 8. – С. 19–22.

4. Обмен витаминов у коров, больных кетозом/ С.П. Ковалёв, Г.Г. Щербаков, В.Д. Раднатаров, [и др.] // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2018. – № 2. – С. 140–142.
5. Требухов А.В. Некоторые показатели минерального обмена у больных кетозом коров // Вестн. Алт. гос. аграр. ун-та. – 2016. – № 1 (135). – С. 108–110.
6. Stengärde L. Displaced abomasum and ketosis in dairy cows. Blood profiles and risk factors. Doctoral thesis. – Uppsala: Swedish University of Agricultural Sciences, 2010. – 76 p.
7. Бабухин С.Н., Калюжный И.И., Авдеенко В.С. Профилактика гестоза беременных коров на фоне субклинического кетоза// Актуальные проблемы ветеринарной хирургии, онкологии и терапии. – 2016. – С.11–13.
8. Требухов А.В. Взаимосвязь показателей белкового обмена больных кетозом коров и их телят // Ветеринария. –2016. – № 9. – С. 42–45.
9. Эленшлегер А.А., Требухов А.В., Казакова О.Г. Особенности кетогенеза у больных субклиническим кетозом коров до и после отела // Вестн. Алт. гос. аграр. ун-та. – 2015. – № 10 (132). – С. 75–78.
10. Кондрахин И.П., Архипов А.В., Левченко В.Н. Методы ветеринарной клинической диагностики: справочник. – М.: КолосС, 2004. – 520 с.
11. Требухов А.В. Эленшлегер А.А., Ковалев С.П. Кетоз коров и телят. – Барнаул, РИО Алт. ГАУ, 2018. –173 с.

REFERENCES

1. Timoshina S. V., Stolbova O. A. Ketoz krupnogo rogatogo skota // Veterinariya selskokhozyaystvennykh zhivotnykh. – 2018. – № 4. – S. 17–20.
2. Trebukhov A. V., Elenshleger A. A. Belkovyy status u bolnykh ketozom korov// Vestnik Altayskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2016. – № 2 (136). – S. 125–128.
3. Gertman A. M., Samsonova T. S., Ishmenov V. I. Analiz narusheniya obmena veshchestv vysokoproduktivnykh korov // Veterinariya selskokhozyaystvennykh zhivotnykh. –2014. – № 8. – S. 19–22.
4. Kovalev S. P., Shcherbakov G. G., Radnatarov V. D., Kiselenko P. S., Trushkin V. A., Nikitina A. A. Obmen vitaminov u korov. bolnykh ketozom // Voprosy normativno-pravovogo regulirovaniya v veterinarii. 2018. № 2. S. 140–142.
5. Trebukhov A. V. Nekotoryye pokazateli mineralnogo obmena u bolnykh ketozom korov // Vestnik Altayskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2016. – № 1 (135). – S. 108–110.
6. Stengärde L. Displaced abomasum and ketosis in dairy cows. Blood profiles and risk factors. Doctoral thesis. – Uppsala: Swedish University of Agricultural Sciences, 2010. – 76 p.
7. Babukhin S. N., Kalyuzhnyy I. I., Avdeyenko V. S. Profilaktika gestoza beremennykh korov na fone subklinicheskogo ketoza// v sbornike Aktualnyye problemy veterinarnoy khirurgii. okologii i terapii. – 2016. – S.11–13.
8. Trebukhov A. V. Vzaimosvyaz pokazateley belkovogo obmena bolnykh ketozom korov i ikh telyat // Veterinariya. –2016. – № 9. – S. 42–45.
9. Elenshleger A. A., Trebukhov A. V., Kazakova O. G. Osobennosti ketogeneza u bolnykh subklinicheskim ketozom korov do i posle otela // Vestnik Altayskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2015. – № 10 (132). – S. 75–78.
10. Kondrakhin I. P. Metody veterinarnoy klinicheskoy diagnostiki: spravochnik/ I. P. Kondrakhin, A. V. Arkhipov, V. N. Levchenko. – М.: KolosS. 2004. – 520 s.
11. Trebukhov A. V. Elenshleger A. A., Kovalev S. P. Ketoz korov i telyat. – Barnaul. RIO Altayskogo GAU. –2018. –173 s.



УДК 638.178.2:637.146

DOI:10.31677/2311-0651-2019-23-1-71-81

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СИБИРСКОЙ ПЧЕЛИНОЙ ОБНОЖКИ РАЗЛИЧНЫХ СРОКОВ СБОРА В БИОТЕХНОЛОГИИ КИСЛО-МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ

Л. А. Осинцева, доктор биологических наук, профессор
К. А. Показанова, магистр

Новосибирский государственный аграрный университет
E-mail: lao08@mail.ru

Ключевые слова: пыльцевая обножка медоносных пчёл, сроки сбора, кисло-молочный напиток, технология, физико-химические, микробиологические и органолептические характеристики.

Реферат. Общемировой тенденцией в сфере производства и потребления продуктов питания является использование пищевых ингредиентов естественного происхождения. Одним из наиболее ценных источников биологически активных нутриентов является пыльцевая обножка медоносных пчёл. Наша работа нацелена на разработку технологии получения и оценку характеристик кисло-молочного йогуртового продукта с сибирской пчелиной обножкой различных сроков сбора. Для этого проводили оценку физико-химических показателей пчелиной обножки различных сроков сбора на пасеках с. Кама Куйбышевского района Новосибирской области, разработали технологию приготовления кисло-молочных продуктов с добавлением пчелиной обножки; изучили физико-химические, микробиологические и органолептические показатели полученных кисло-молочных продуктов и определили роль сибирской пчелиной обножки различных сроков сбора в биотехнологии йогуртовых продуктов.

THE USE OF SIBERIAN BEE POLLEN LOAD DIFFERENT COLLECTION PERIOD IN BIOTECHNOLOGY OF SOUR-MILK PRODUCTS

L.A. Osintseva, doctor of biological Sciences, Professor
K.A. Pokazanova, magister

Novosibirsk state agrarian University

Key words: pollen load of honey bees, collection period, sour-milk drink, technology, physico-chemical, microbiological and organoleptic characteristics.

Abstract. The global trend in the production and consumption of food products is the use of food ingredients of natural origin. One of the most valuable sources of biologically active nutrients is pollen of honey bees. Our work is aimed at the development of technology for the production and evaluation of the characteristics of fermented yogurt product with Siberian bee pollen of different terms of collection. To do this, we assessed physico-chemical parameters of bee pollen of the different timing of collection in the apiary s. Kama

Kuibyshev district of Novosibirsk region, developed the technology of preparation of dairy products with the addition of bee pollen load; studied the physico-chemical, microbiological and organoleptic characteristics of the obtained dairy products and determined the role of the Siberian bee pollen load different terms of collection in biotechnology yogurt products.

Общемировой тенденцией в сфере производства и потребления продуктов питания является использование пищевых ингредиентов естественного происхождения. Одним из наиболее ценных источников биологически активных нутриентов являются продукты пчеловодства. В частности, пристальное внимание привлекает пыльцевая обножка медоносных пчёл (цветочная пыльца) в качестве добавки к пищевым продуктам с целью обогащения их витаминами, белковыми, минеральными и другими веществами. Так, проводились работы по получению обогащённого молока [1], молочного коктейля [2], молочного десертного продукта – мороженого [3], молочного пудинга [4], творожных сырков [5], йогурта [6–8] с включением в их состав пыльцевой обножки.

Статистика по объёмам производства, импорта, экспорта, потребления и ассортимента йогурта в России и зарубежных странах подтверждает, что это наиболее динамичное направление молочной промышленности [9]. Разрабатываются и внедряются в практику новые кисло-молочные йогуртоподобные продукты, содержащие функциональные для организма человека, в том числе детского, вещества, а также молочно-кислые и пробиотические микроорганизмы [10]. Обосновывается выбор источников биологически активных веществ для функциональных кисло-молочных продуктов, в частности, обладающих выраженными антиоксидантными свойствами, а также изучается влияние продолжительности хранения на антиоксидантную активность йогурта, обогащенного биофлавоноидами [11, 12].

Известно, что потребительские и товароведные свойства йогурта улучшаются при введении в их состав натуральных ингредиентов [8, 13, 14].

Добавление пыльцевой обножки с содержанием от 23,2 до 24 % сырого протеина и от 3,5 до 6,5 % флавоноидов в состав муки оказало влияние на дрожжевые клетки, заключающееся в повышении их биотехнологических свойств, о которых судили по подъёмной силе. Внесение обножки в дозе 2,5; 5,0; и 7,5% к массе муки в виде суспензии способствовало, кроме обогащения известными нутриентами, ускорению процесса созревания теста [15].

Учёные Национального университета биоресурсов и природопользования Украины показали, что продукты пчеловодства в неодинаковой степени влияют на каждый из видов бактерий заквасочного препарата для йогурта, мёд имеет большее влияние на болгарскую палочку, а пчелиное молочко и пыльцевая обножка стимулируют процесс размножения молочно-кислых бактерий, не имея направленной ориентации на конкретный вид. Исследователи рекомендуют применять закваску из трёх штаммов в биотехнологии йогурта с продуктами пчеловодства [16].

Анализ данных, проведённый этими же исследователями, по накоплению биомассы *Streptococcus thermophilus* и *Bifidobacterium longum* в молочной среде с пчелиной обножкой показал, что пчелиная обножка в концентрации 0,2–1,0% стимулирует накопление биомассы стрептококков на 9–15 %, бифидобактерий – на 2,3–12,7% и сокращает продолжительность лаг-фазы для обоих видов микроорганизмов почти до её полного исчезновения. Составляющие пчелиной обножки могут выступать стимуляторами роста для определённых штаммов [17].

Данные, опубликованные Е. А. Бывайловой [8], положены в основу биотехнологии получения кисло-молочного напитка с пчелиной пыльцевой обножкой. Неизученным остаётся вопрос, касающийся влияния химического состава пыльцевой обножки на биотехнологический процесс, характеристики получаемого продукта, в частности, его вкус. Последний показатель оказался лидирующим при изучении требований потребителей к качеству йогуртов. Так, квалиметрическая оценка, характеризующая качество йогуртов как соответствие продукции требованиям нормативной и технической документации, безопасности и удовлетворению желаний потребителей, показала, что коэффициент весомости вкуса из 9 потребительских показателей составил более 18% [18].

Известно, что состав пыльцевой обножки пчёл определяется её ботаническим происхождением, т.е. меняется в зависимости от места и времени сбора [19, 20]. Поэтому изучение роли сибирской пчелиной обножки различных сроков сбора в биотехнологии йогуртовых продуктов является актуальным.

Наша работа была нацелена на разработку технологии получения и оценку характеристик кисло-молочного йогуртового продукта с сибирской пчелиной обножкой различных сроков сбора. Для этого проводили оценку физико-химических показателей пчелиной обножки различных сроков сбора на пасеках с. Камы Куйбышевского района Новосибирской области, разработали технологию приготовления кисло-молочных продуктов с добавлением пчелиной обножки; изучили физико-химические, микробиологические и органолептические показатели полученных кисло-молочных продуктов и определили роль сибирской пчелиной обножки различных сроков сбора в биотехнологии йогуртовых продуктов.

Объектом исследования явился кисло-молочный продукт, полученный с использованием лиофилизированной закваски Gbio ТУА и пчелиной обножки.

Образцы пыльцевой обножки получали на кочевой пасеке с. Кама Куйбышевского района, расположенной в северо-западной части Новосибирской области. В 2017 г. при помощи пылецеуловителей отбирали дневной принос от одной пчелиной семьи: 18 июня, 2 июля, 13, 20 и 25 августа (номера образцов 1–5 соответственно). Образцы высушивали при комнатной температуре без доступа солнечного света (сбор 18 июня и 2 июля) или в сушилке при 40–45 °С (сбор в августе) до влажности 8–10 %. До проведения лабораторных исследований обножку хранили в бумажных пакетах без доступа света при комнатной температуре.

Сырьем для получения кисло-молочного продукта служило молоко, соответствующее требованиям ФЗ № 88 и Техническому регламенту ЕврАзЭС «Молоко и молочная продукция».

В качестве кислотообразующего компонента использовали лиофилизированную закваску Gbio ТУА (*Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus bulgaricus*, *Lactobacillus acidophilus*).

Исследования включали проведение палинологического, физико-химического и микробиологического анализа пчелиной обножки, разработку технологии приготовления кисло-молочных продуктов с добавлением обножки, оценку кисло-молочных продуктов по органолептическим, микробиологическим, физико-химическим показателям в соответствии с требованиями нормативных документов.

Использовали стандартные методы оценки показателей качества и безопасности пыльцевой обножки. Определение влаги, концентрации водородных ионов (рН), содержание флавоноидных соединений и восстанавливающих веществ (показатель окисляемости) проводили по ГОСТ 28887–90. Пыльца цветочная (обножка). Технические условия. Содержание сырого протеина определяли методом Кьельдаля, используя коэффициент пересчета 6,25, содержание аминокислот – по И. В. Духаниной и др. [21]. Содержание сырой золы оценивали по ГОСТ 32483–2013. Показатели микробиологической безопасности определяли по ГОСТ 10444.15–94. Продукты пищевые. Методы определения количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов; ГОСТ 10444.12–88. Продукты пищевые. Метод определения дрожжей и плесневых грибов; ГОСТ 31659–2012. Продукты пищевые. Метод выявления бактерий рода *Salmonella*.

Эксперимент по разработке технологии приготовления кисло-молочных продуктов с добавлением обножки был выполнен в двух повторениях, которые различались исходным сырьем (разные партии молока). Схема эксперимента включала: контрольный вариант (приготовление кисло-молочного продукта без добавления пчелиной обножки) и 2–6-й опытные варианты (приготовление кисло-молочного продукта с добавлением 1 % пчелиной обножки, собранной 18 июня, 2 июля, 13, 20 и 25 августа соответственно).

Схема получения кисло-молочного продукта представлена на рис. 1. Перед приготовлением продукта проводили пастеризацию молока нагреванием до 85 °С в течение 20 с. Пчелиную обножку измельчали в ступке до порошкообразного состояния и в количестве 1,0 % от массы молочной основы вносили в молоко, нагретое до 85 °С и охлажденное до 75 °С, перемешивали и выдерживали в течение 5 мин. Смесь охлаждали до 40±2 °С. Затем добавляли закваску молочно-кислых бактерий прямого внесения в количестве 1,0 % (по рекомендации производителя). После заквашивания смесь тщательно перемешивали в течение 15 мин.

Состав ингредиентов кисло-молочного продукта в опытных вариантах: молоко – 250 мл, закваска – 0,205 г, пчелиная обножка – 2,054 г; в контрольном варианте: молоко – 250 мл, закваска – 0,205 г. Свежезаквашенную смесь направляли в термостат, где происходило сквашивание при температуре 42±1 °С в течение 6–7 ч до образования плотного сгустка и достижения титруемой кислотности 65–70 °Т.

По окончании сквашивания продукт помещали в холодильную камеру, где он постепенно охлаждался до температуры 4 ± 2 °С. Готовые кисло-молочные продукты хранили при температуре 4 ± 2 °С не более 10 суток.

Исследование полученных кисло-молочных продуктов проводили по ГОСТ 3624–92. Молоко и молочные продукты. Титриметрические методы определения кислотности; ГОСТ 5867–90. Молоко и молочные продукты. Методы определения жира; ГОСТ 3626–73. Молоко и молочные продукты. Методы определения влаги и сухого вещества; ГОСТ 23327–98. Молоко и молочные продукты. Метод измерения массовой доли общего азота по Кьельдалю и определение массовой доли белка; ГОСТ 32901–2014. Молоко и молочная продукция. Методы микробиологического анализа; ГОСТ 30347–97. Молоко и молочные продукты. Методы определения *Staphylococcus aureus*; ГОСТ 33566–2015. Молоко и молочная продукция. Определение дрожжей и плесневых грибов.

Основной нормативный документ, согласно которому организовывалось производство йогуртов в России с 2001 г., это ГОСТ Р 51331–99. В 2013 г. ВНИМИ разработаны межгосударственный стандарт ГОСТ 31981–2013 и ТУ 9222–001–00419785–14. В соответствии с этими документами и был проведён контроль показателей качества и безопасности кисло-молочного продукта с пчелиной обножкой.



Рис. 1. Схема получения кисло-молочных продуктов

В ходе исследований установлено, что уровень массовой доли влаги в изучаемых образцах пыльцевой обножки превышал регламентированный стандартом (10%), за исключением образца, собранного 25 августа (9,74%), что может привести к её порче при хранении, но не исключает возможности использования в качестве ингредиента молочного продукта (табл. 1).

Концентрация водородных ионов (рН) во всех образцах обножки соответствовала требованиям стандарта, и её уровень (от 4,39 до 4,81) позволяет рассматривать обножку в качестве закисляющего компонента в составе кисло-молочного продукта.

Уровень восстанавливающих веществ в образцах соответствовал требованиям стандарта (не более 23 с) и безусловно определял подлинность пчелиной обножки.

Показатель массовой доли сырой золы в обножке значительно варьировал по образцам (от 2,40 до 0,09%), соответствовал требованиям стандарта (не более 4%) и наиболее ярко отражал различия образцов разных сроков сбора по ботаническому происхождению. Наибольшее содержание сырой золы было выявлено в июньском и июльском образцах ($1,18 \pm 0,01$ и $2,40 \pm 0,05$ %). Средний уровень минеральных компонентов был сопоставим с величинами, определёнными другими авторами для обножки, собираемой на пасеках РФ ($1,452$ – $3,501$ %), в Сибирском федеральном округе ($0,57$ – $3,65$ %), в Воронежской ($1,4$ – $2,7$ %) и Ростовской ($2,82 \pm 0,42$ %) областях, за исключением обножки, полученной в Республике Башкортостан ($3,14 \pm 0,06$ %) [22–25].

Содержание сырого протеина в обножке, собранной с 18 июня по 25 августа, находится в пределах от 31,06 до 38,83 %, что значительно превышает показатели, установленные авторами для обножки, полученной в Тульской (23,6 %), Рязанской ($24,02 \pm 1,65$ %), Ростовской (23, 78–24,54 %) и Амурской (25,29–30,30 %) областях [26–28].

Массовая доля флавоноидных соединений в изученных образцах изменялась от 10,06 до 7,21 %, что в 3–4 раза превышает требования стандарта и характеризует пчелиную обножку, получаемую в Куйбышевском районе Новосибирской области, как потенциальный источник биологически активных веществ.

Количество аминокислот в обножке различалось по образцам (от 2,98 до 3,96 %) и было сопоставимо с литературными данными [29–31], что подтверждает возможность использования обножки в качестве источника этой группы БАВ.

Витаминный комплекс обножки представлен жиро- и водорастворимыми витаминами группы В, их количество сопоставимо с показателями, характеризующими пчелиную обножку, собираемую на пасеках других районов Новосибирской области [23].

Таким образом, высокое содержание флавоноидов и протеина, а также наличие зольных элементов, аминокислот и витаминов в составе пчелиной обножки может служить основанием для использования этого пчелопродукта, получаемого в разные сроки на пасеке с. Кама Куйбышевского района Новосибирской области, как в качестве ингредиента продуктов функционального назначения, так и в качестве ростостимулятора для заквасочных микроорганизмов в составе кисло-молочных продуктов.

Микробиологическая безопасность изученных образцов обножки соответствовала нормативным требованиям как по количеству мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ), так и по загрязнённости другими группами санитарно-показательных бактерий. Однако высокая контаминация грибной микрофлорой является существенным фактором, снижающим потребительские свойства обножки. Последнее, вероятно, связано с повышенной влажностью изучаемых образцов (табл. 1).

Таблица 1

Физико-химическая и микробиологическая характеристика пчелиной обножки разных сроков сбора с пасеки с. Камы Куйбышевского района Новосибирской области

Показатели (регламентируемое значение по ГОСТ 28887–90)	Дата сбора пчелиной обножки				
	18 июня	2 июля	13 августа	20 августа	25 августа
Массовая доля влаги, % (от 8 до 10)	11,05±1,25	17,48±0,20	10,74±0,17	10,22±0,05	9,74±0,00
Концентрация (рН) водородных ионов 2 %-го водного раствора пыльцы (4,3–5,3)	4,39±0,01	4,81±0,01	4,40±0,01	4,60±0,01	4,76±0,01
Массовая доля сырого протеина, % (не менее 21,0)	38,83±0,65	31,60±0,30	32,18±0,28	37,23±0,06	31,06±0,06
Массовая доля сырой золы, % (не более 4,0)	1,18±0,01	2,40±0,05	0,95±0,01	0,09±0,03	0,86±0,01
Массовая доля флавоноидных соединений, % (не менее 2,5)	10,06±0,01	7,21±0,01	8,12±0,00	8,64±0,01	7,95±0,01
Показатель окисляемости, с (не более 23,0)	16,85±0,17	16,72±0,20	16,77±0,16	16,56±0,11	16,76±0,30
Количество аминокислот, %	3,72±0,06	3,50±0,00	3,86±0,13	3,16±0,01	2,98±0,01
Витамины					
группы D, МЕ	85,60±1,60	79,23±1,00	90,81±1,60	84,60±1,50	80,10±0,90
Е (токоферол), мг	32,70±0,77	36,00±0,40	32,00±0,90	37,00±0,70	30,10±0,10
В ₁ (тиамин), мг	0,44 ± 0,03	0,41 ± 0,10	0,91±0,03	0,39 ± 0,01	0,81±0,01
В ₂ (рибофлавин), мг	0,44 ± 0,07	1,31±0,01	0,44 ± 0,09	0,15±0,07	0,41 ± 0,09
В ₃ (никотиновая кислота), мг	2,90 ± 0,17	3,52±0,17	4,33±0,13	4,50±0,10	2,52±0,10
В ₅ (пантотеновая кислота), мг	15,35 ± 0,15	11,60 ± 0,12	18,35 ± 0,97	27,34±0,99	18,34 ± 0,67
В ₆ (пиридоксин), мг	0,09 ± 0,01	1,08±0,02	1,97 ± 0,02	0,89 ± 0,02	0,88±0,02
В ₇ (биотин), мкг	7,21 ± 0,44	6,22±10,10	10,08±0,92	8,21 ± 0,76	68,21 ± 0,24
КМАФАнМ (ГОСТ 10444.15–94, не более 1х10 ⁴)	1,7х10 ³	2,3х10 ³	1,7х10 ³	1,0х10 ⁴	1,3х10 ³
Плесени, дрожжи (ГОСТ 10444.12–88, не более 1х10 ²)	3,3х10 ³	1,4х10 ³	2,7х10 ³	3,0х10 ³	6,4х10 ³

Известно, что сложные объекты измерений, такие как йогурт и йогуртные продукты, в условиях производственной лаборатории можно достоверно контролировать только по закладке применяемого сырья согласно рецептуре. Достоверно исследовать сложные готовые продукты общепринятыми методами затруднительно [31]. Изучение физико-химических показателей исходного сырья показало, что используемое в опыте молоко соответствует ГОСТ 31450–2013. Молоко питьевое. Технические условия (табл. 2). Кислотность молока составила 17°Т (стандарт: 16–19°Т), что свидетельствует о его кондиционности.

Таблица 2

Физико-химические показатели молока

Партия	Массовая доля жира, %	Массовая доля белка, %	Массовая доля СОМО, %	Плотность, кг/м ³
1	3,69	3,10	8,41	1028,60
2	5,17	2,98	8,17	1026,39

В каждом повторении эксперимента по приготовлению кисло-молочного продукта с пыльцевой обножкой молочная основа отличалась по содержанию жира и, соответственно, белка, а также по содержанию сухих обезжиренных молочных веществ (СОМО), но все показатели входили в регламентированный диапазон.

Содержание сухих обезжиренных молочных веществ в йогурте (СОМО) – один из главных идентификационных критериев, позволяющих отличить его от мечниковской простокваши [32]. Ю. Елисеева указывает на необходимость корректировки содержания белка и СОМО в йогурте, что может быть достигнуто двумя путями: повышением минимального уровня белка до 3,5 % при СОМО 9,5 % или снижением СОМО до 8,5–9 % при сохранении требований к белку на уровне 3,2 % [33]. Массовая доля белка в молочной основе для йогуртов с компонентами должна быть в соответствии с требованиями не менее 3,2 %, а массовая доля СОМО – не менее 9,5 %. Таким образом, молочная основа не соответствовала требованиям, которые предъявляются для йогуртов с компонентами.

Массовая доля СОМО кисло-молочного продукта в контрольных вариантах по повторам составила 10,50 и 9,94 %, что соответствует требованиям стандарта (не менее 9,5 %). При введении пчелиной обножки разных сроков сбора этот показатель увеличился как в первом, так и во втором повторении (см. табл. 3). Это свидетельствует о повышении качества продукта при введении пчелиной обножки, с учётом того, что, в соответствии с требованиями, массовая доля СОМО в молочной основе для йогуртов с компонентами должна быть не менее 9,5 %, в то время как этот показатель у молока, используемого в эксперименте, составлял 8,41 и 8,17 % соответственно по повторам (табл. 3).

Таблица 3

Физико-химические характеристики кисло-молочных продуктов

Показатель (НД, регламентируемое значение)	Повтор	Вариант опыта					
		1 (контроль)	2	3	4	5	6
Массовая доля жира, % (ГОСТ 5867–90: менее 0,5 (обезжиренные) / от 0,5 до 10,0)	1	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7
	2	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Массовая доля белка, % (ГОСТ 23327–98: для йогуртов без компонентов не менее 3,2; для йогуртов с компонентами не менее 2,8)	1	2,85	2,88	2,84	2,87	2,88	2,86
	2	3,20	3,18	3,02	3,13	3,19	3,20
Массовая доля сухого обезжиренного молочного остатка (СОМО), % (ГОСТ 3626–73: для йогуртов без компонентов не менее 9,5; для йогуртов с компонентами не менее 8,5)	1	10,5	11,1	10,8	11,2	11,5	11,1
	2	9,9	10,7	10,6	10,7	10,8	10,6
Кислотность, °Т (ГОСТ 3624–92: от 75 до 140 включ.)	1	60	65	64	66	69	70
	2	60	69	63	62	65	77

Уровень сырого протеина в кисло-молочных продуктах с обножкой соответствовал требованиям стандарта (не менее 2,80 %) и свидетельствует о незначительной роли обножки в формировании протеинового комплекса конечного продукта. Не отмечено также соответствия уровня протеина в молочной основе и конечном продукте.

Микробиологическая оценка кисло-молочных продуктов всех вариантов показала, что показатели общей микробной обсеменённости, количества бактерий группы кишечной палочки, *Staphylococcus aureus*, дрожжей и плесневых грибов соответствуют требованиям стандарта, что гарантирует их безопасность (табл. 4).

Анализ представленных данных позволяет заключить, что все полученные кисло-молочные продукты соответствуют требованиям ФЗ № 88 «Технический регламент на молоко и молочные продукты» по микробиологическим и физико-химическим показателям (см. табл. 3, 4).

Таблица 4

Микробиологические показатели кисломолочных продуктов

Показатели (НД)	Повтор	Вариант опыта					
		1 (контроль)	2	3	4	5	6
КМАФАнМ, КОЕ/см ³ (ГОСТ 32901–2014: не более 1х10 ⁴)	1	0	2,0х10 ³	0	4,0х10 ³	1,0х10 ³	4,0х10 ³
	2	1,0х10 ³	2,0х10 ³	2,0х10 ³	1,0х10 ³	2,0х10 ³	2,0х10 ³
БГКП (колиформы) (ГОСТ 32901–2014: не допускается в 0,01 г)	1	0	0	0	0	0	0
	2	0	0	0	0	0	0
Патогенные микроорганизмы, в т.ч. сальмонеллы (ГОСТ 31659–2012: не допускается в 25 г)	1	0	0	0	0	0	0
	2	0	0	0	0	0	0
<i>S. aureus</i> (ГОСТ 30347–97 не допускается в 1,0 г)	1	0	0	0	0	0	0
	2	0	0	0	0	0	0
Дрожжи, КОЕ/г (ГОСТ 33566–2015: не более 50)	1	Менее 5х10 ¹	Менее 5х10 ¹	Менее 5х10 ¹	Менее 5х10 ¹	Менее 5х10 ¹	Менее 5х10 ¹
	2	Менее 5х10 ¹	Менее 5х10 ¹	Менее 5х10 ¹	Менее 5х10 ¹	Менее 5х10 ¹	Менее 5х10 ¹
Плесени, КОЕ/г (ГОСТ 33566–2015: не более 50)	1	Менее 5х10 ¹	Менее 5х10 ¹	Менее 5х10 ¹	Менее 5х10 ¹	Менее 5х10 ¹	Менее 5х10 ¹
	2	Менее 5х10 ¹	Менее 5х10 ¹	Менее 5х10 ¹	Менее 5х10 ¹	Менее 5х10 ¹	Менее 5х10 ¹

Одним из важных параметров в оценке качества является характеристика органолептических показателей продукта. При дегустации контрольные образцы обоих повторов набрали максимальное количество баллов – 9, а образцы с добавлением пчелиной обножки получили 8 баллов, так как был снят 1 балл за неравномерный цвет во всех образцах.

Через час после заквашивания в образцах с добавлением пчелиной обножки наблюдали её оседание, образования сгустка не происходило. Формирование сгустка на протяжении дальнейшего сквашивания во всех вариантах происходило одинаково. В контрольных образцах через 6–7 ч сквашивания образовывался плотный, с ненарушенным сгустком йогурт. В опытных вариантах в этот период формировались плотные, с ненарушенным сгустком, но с осадком продукты.

Вкус и запах образцов с пчелиной обножкой мягче и нежнее, чем в контроле, приятный за счёт собственного пчелиной обножке аромата.

Одним из показателей готовности кисло-молочных продуктов является кислотность. Через час после заквашивания в контрольном образце кислотность осталась неизменной (17°Т), а в образцах с пчелиной обножкой возросла до 21–27°Т (рис. 2). Характер динамики этого показателя в процессе сквашивания различался по повторениям эксперимента: в первом повторении скорость процесса увеличивалась по сравнению с контролем в первые 5 ч заквашивания и продолжала нарастать в 4, 5 и 6-м вариантах таким образом, что готовый продукт был получен через 7 ч. Во втором повторении в варианте с добавлением пчелиной обножки, собранной 20 августа, готовый продукт был получен через 6 ч. Связи динамики сквашивания с физико-химическими характеристиками пчелиной обножки не выявлено, но очевидно, что этот ингредиент оказывает положительное влияние на биотехнологический процесс. Вероятно, это связано со стимулирующим воздействием биологически активных веществ обножки на развитие заквасочных культур. Таким образом, пчелиная обножка интенсифицирует процесс сквашивания, что ведёт к ускорению получения готового продукта с оригинальным вкусом и ароматом, обогащённого БАВ пчелиной обножки.

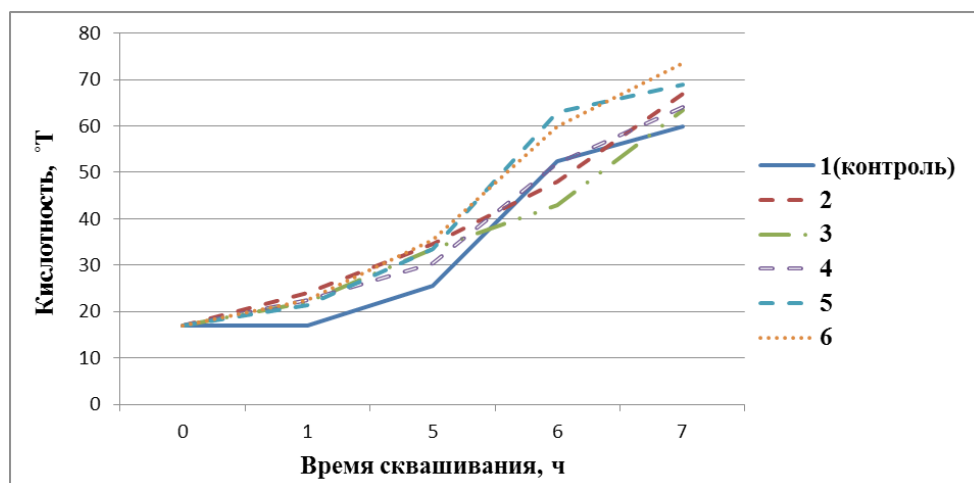


Рис. 2. Влияние пчелиной обножки на время сквашивания молочных продуктов (среднее по повторам):

1 – без обножки (контроль); 2, 3, 4, 5, и 6 – продукт с обножкой, собранной в 2018 г. 18 июня, 2 июля, 13, 20 и 25 августа соответственно

Проведенные исследования позволяют сделать следующие выводы:

1. Химический состав (содержание протеина, минеральных веществ, флавоноидных соединений, витаминов, аминокислот) пыльцевой обножки медоносных пчёл разных сроков сбора с пасек с. Кама Куйбышевского района Новосибирской определяет перспективность использования этого продукта в качестве источника биологически активных веществ в составе пищевых продуктов.

2. Сбор пчелиной обножки в первой половине июня обеспечивает максимальное количество протеина (38,83 %) и флавоноидных соединений (10,06 %) в её составе.

3. Изученные образцы обножки характеризуются повышенной загрязнённостью грибной микрофлорой. При использовании обножки в качестве ингредиента пищевых продуктов необходимо решение этой проблемы.

4. Кисло-молочные продукты с добавлением пчелиной обножки соответствуют стандарту и отвечают требованиям безопасности.

5. Добавление пчелиной обножки при производстве кисло-молочного продукта сокращает на 1 ч время сквашивания.

6. Пчелиная обножка, получаемая в разные сроки на пасеках с. Кама Куйбышевского района Новосибирской области обладает высоким биотехнологическим потенциалом при производстве кисло-молочных продуктов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Присяжная С. П., Лазарева С. Л., Калиникова М. В. Использование пчелиной обножки в производстве молочных продуктов и исследование параметров, влияющих на технологическую эффективность обогащенного молока // Дальневост. аграр. вестн. – 2010. – 158 с.
2. Горелкина Т. Л., Присяжная С. П. Пищевая ценность напитков, обогащенных цветочной пыльцой // Пчеловодство. – 2014. – № 7. – С. 23–27.
3. Холодова Е. Н., Казанцев А. В. Перспективы использования пчелиной пыльцы (пчелиной обножки) в производстве десертных молочных продуктов // Современная наука и инновации. – 2015. – № 3. – С. 44–47.
4. Мамаев А. В., Сергеева Е. Ю., Родина Н. Д. Использование биологически активных компонентов продукции пчеловодства в технологии молочного пудинга // Науч. зап. ОрелГИЭТ. – 2017. – № 5 (17). – С. 70–76.
5. Уварова Л. М. Разработка технологии прибиотических творожных сырков, обогащенных цветочной пыльцой: дис. ... канд. техн. наук. – Благовещенск, 2013. – 158 с.

6. Ломова Н. Н., Снежко О. О. Влияние меда, маточного молочка и пыльцы на биотехнологические процессы, происходящие в кисломолочных напитках // Вост. – Европ. журн. передовых технологий. – 2014. – № 2/12 (68). – С. 62–65.
7. Ломова Н. Н., Снежко О. О. Влияние продуктов пчеловодства на жизнеспособность микрофлоры йогурта // Технические науки – от теории к практике. – 2014. – № 32. – С. 114–118.
8. Бывайлова Е. А. Разработка технологии обогащенного ацидофильного продукта с повышенной биологической ценностью и пробиотическими свойствами: дис. ... канд. техн. наук – Персиановский, 2014. – 168 с.
9. Рыбалова Т. И. Йогурт наступает // Молоч. пром-сть. – 2015. – № 9.
10. Казаков А. В. Йогуртоподобный продукт с оздоровительными свойствами // Молоч. пром-сть. – 2017. – № 9.
11. Выбор источников биологически активных веществ для функциональных кисломолочных продуктов / З. С. Зобкова, Т. П. Фурсова, Д. В. Зенина [и др.] // Молоч. пром-сть. – 2018. – № 3.
12. Влияние продолжительности хранения на антиоксидантную активность обогащенного йогурта / З. С. Зобкова, Т. П. Фурсова, Д. В. Зенина [и др.] // Молоч. пром-сть. – 2018. – № 5.
13. Формирование товароведных свойств йогуртов в композиции с продуктами пчеловодства / Ж. П. Павлова, В. И. Бобченко, Л. А. Текутьева, Е. Ю. Лацис // Пищ. пром-сть. – 2015. – № 1. – С. 60–63.
14. Пайн Д. Какие ингредиенты нужны инновационным молочным продуктам? / Доротея Пайн // Молоч. пром-сть. – 2018. – № 3.
15. Чекурова Н. В. Разработка технологии хлебобулочных изделий с использованием цветочной пыльцы-обножки и перги: автореф. дис. ... канд. техн. наук. – М., 2010. – 16 с.
16. Ломова Н. Н., Снежко О. О. Влияние меда, маточного молочка и пыльцы на биотехнологические процессы, происходящие в кисломолочных напитках // Вост. – Европ. журн. передовых технологий. – 2014. – № 2/12 (68). – С. 62–65.
17. Lomova N. N., Snezhko O. O., Narizhnyy S. A. The biomass of *Streptococcus thermophilus* and *Bifidobacterium longum* in dairy medium with bee pollen // Biotechnologia Acta. – 2015. – Vol. 8, N 1. – P. 71–75.
18. Прогнозирование показателей качества йогуртов / Н. И. Дунченко, Е. С. Волошина, О. С. Гаврилова, Е. А. Безрукова // Молоч. пром-сть. – 2018. – № 8. – С. 29–30.
19. Szczêsna T. Protein Content and Amino Acid Composition of Bee-collected Pollen from Selected Botanical Origins [Text] // Journal of Apicultural Science. – 2006. – Vol. 50, N 2. – P. 81–90.
20. Осинцева Л. А., Коркина В. И., Волкова М. В. Качество продуктов пчёл с пасек юга Западной Сибири // Пчеловодство. – 2009. – № 7. – С. 42–43.
21. Количественное определение аминокислот в пыльце (обножке) / И. В. Духанина, А. Ю. Айрапетова, Г. Д. Лазарян, Ю. К. Василенко // Хим. – фармацевт. журн. – 2006. – № 2 (40). – С. 22–23.
22. Зольность – показатель уникального состава продуктов пчеловодства / Л. А. Бурмистрова, Т. М. Русакова, Н. В. Будникова [и др.] // Пчеловодство. – 2016. – № 5. – С. 50–51.
23. Осинцева Л. А. Сибирская пыльцевая обножка пчёл – ресурс эссенциальных веществ // Актуальные проблемы агропромышленного комплекса: сб. тр. науч.-практ. конф. преподавателей, студентов, магистрантов и аспирантов, посвящ. 80-летию Новосиб. гос. аграр. ун-та (г. Новосибирск, 7–11 нояб. 2016 г.). Том: Сельскохозяйственные науки. Биологические науки. Ветеринарные науки / Новосиб. гос. аграр. ун-т. – Новосибирск: ИЦ НГАУ «Золотой колос», 2016. – С. 223–229.
24. Ланкина И. А., Шилов Ю. А. Формирование качества цветочной пыльцы разного ботанического происхождения // Актуальные проблемы животноводства, ветеринарной медицины, переработки сельскохозяйственной продукции и товароведения: материалы междунар. науч.-практ. конф. – Воронеж: ФГОУ ВПО ВГАУ, 2010. – 276 с.
25. Ишемгулов А. М., Ишемгулова Н. З. Качество пыльцы Башкортостана // Пчеловодство. – 2006. – № 2. – С. 58–59.
26. Присяжная С. П., Цецура А. В. Совершенствование технологии сбора и обработки цветочной пыльцы (пчелиной обножки): монография – Благовещенск, 2006. – 118 с.

27. Половецкая О. С., Половецкий М. Д., Веселова М. М. Исследование состава и некоторых химических свойств пчелиной обножки Суворовского района Тульской области // Рациональное питание, пищевые добавки и биостимуляторы. – 2015. – № 1. – С. 129–134.
28. Гигиеническая оценка качества и безопасности цветочной пыльцы (обножки) / С. Н. Белик, З. Е. Аветисян, Н. Б. Косенко [и др.] // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2016. – № 2. – С. 40–44.
29. Наумкин Е. П. Аминокислотный состав пыльцы // Пчеловодство. – 1984. – № 10. – С. 23–24.
30. Аминокислотный состав пыльцы (обножки) некоторых медоносных растений / А. В. Горобец, В. А. Бандюкова, Д. К. Шапиро [и др.] // Химия природ. соединений. – 1981. – № 5. – С. 672–673.
31. Юрова Е. А. Контроль йогуртов и йогуртных продуктов. Методы оценки подтверждения соответствия требованиям ТР ТС // Молоч. пром-сть. – 2018. – № 4. – С. 31–34.
32. Абдуллаева Л. В. Йогурт. Допустимы ли изменения классических показателей // Молоч. пром-сть. – 2017. – № 10. – С. 40–44.
33. Елисеева Ю. Диалоги о качестве // Молоч. пром-сть. – 2017. – № 8. – С. 21–22.

REFERENCES

1. Prisyazhnaya S. P., Lazareva S. L., Kalnikova M. V. Ispol'zovanie pchelinoy obnozhki v proizvodstve molochnykh produktov i issledovanie parametrov, vliyayushchikh na tekhnologicheskuyu ehffektivnost obogashchennogo moloka // Dal'nevost. agrar. vestn. – 2010. – 158 s.
2. Gorelkina T. L., Prisyazhnaya S. P. Pishchevaya cennost' napitkov, obogashchennykh cvetochnoy pyl'coy // Pchelovodstvo. – 2014. – N 7. – S. 23–27.
3. Kholodova E. N., Kazancev A. V. Perspektivy ispol'zovaniya pchelinoy pyl'cy (pchelinoy obnozhki) v proizvodstve desertnykh molochnykh produktov // Sovremennaya nauka i innovacii. – 2015. – N 3. – S. 44–47.
4. Mamaev A. V., Sergeeva E. YU., Rodina N. D. Ispol'zovanie biologicheski aktivnykh komponentov produkcii pchelovodstva v tekhnologii molochnogo pudinga // Nauch. zap. OrelGIEHT. – 2017. – N 5 (17). – S. 70–76.
5. Uvarova L. M. Razrabotka tekhnologii pribioticheskikh tvorozhnykh syrkov, obogashchennykh cvetochnoy pyl'coy: dis. ... kand. tekhn. nauk – Blagoveshchensk, 2013. – 158 s.
6. Lomova N. N., Snezhko O. O. Vliyanie meda, matochnogo molochka i pyl'cy na biotekhnologicheskie processy, proiskhodyashchie v kislomolochnykh napitkakh // Vost. – Evrop. zhurn. peredovykh tekhnologiy. – 2014. – N 2/12 (68). – S. 62–65.
7. Lomova N. N., Snezhko O. O. Vliyanie produktov pchelovodstva na zhiznesposobnost mikroflory yogurtu // Tekhnicheskie nauki – ot teorii k praktike. – 2014. – N 32. – S. 114–118.
8. Byvaylova E. A. Razrabotka tekhnologii obogashchennogo acidofil'nogo produkta s povyshennoy biologicheskoy cennost'yu i probioticheskimi svoystvami: dis. ... kand. tekhn. nauk – Persianovskiy, 2014. – 168 s.
9. Rybalova T. I. Yogurt nastupaet // Moloch. prom-st'. – 2015. – N 9.
10. Kazakov A. V. Yogurtopodobnyy produkt s ozdorovitel'nymi svoystvami // Moloch. prom-st'. – 2017. – N 9.
11. Vybor istochnikov biologicheski aktivnykh veshchestv dlya funkcional'nykh kislomolochnykh produktov / Z. S. Zobkova, T. P. Fursova, D. V. Zenina [i dr.] // Moloch. prom-st'. – 2018. – N 3.
12. Vliyanie prodolzhitel'nosti khraneniya na antioksidantnuyu aktivnost obogashchennogo yogurtu / Z. S. Zobkova, T. P. Fursova, D. V. Zenina [i dr.] // Moloch. prom-st'. – 2018. – N 5.
13. Formirovanie tovarovednykh svoystv yogurtov v kompozicii s produktami pchelovodstva / ZH. P. Pavlova, V. I. Bobchenko, L. A. Tekut'eva, E. YU. Lacis // Pishch. prom-st'. – 2015. – N 1. – S. 60–63.
14. Payn D. Kakie ingredienty nuzhny innovacionnym molochnym produktam? / Doroteya Payn // Moloch. prom-st'. – 2018. – N 3.
15. Shekurova N. V. Razrabotka tekhnologii khlebobulochnykh izdeliy s ispol'zovaniem cvetochnoy pyl'cy-obnozhki i pergi: avtoref. dis. ... kand. tekhn. nauk. – M., 2010. – 16 s.
16. Lomova N. N., Snezhko O. O. Vliyanie meda, matochnogo molochka i pyl'cy na biotekhnologicheskie processy, proiskhodyashchie v kislomolochnykh napitkakh // Vost. – Evrop. zhurn. peredovykh tekhnologiy. – 2014. – N 2/12 (68). – S. 62–65.

17. Lomova N.N., Snezhko O.O., Narizhnyy S.A. The biomass of *Streptococcus thermophilus* and *Bifidobacterium longum* in dairy medium with bee pollen//*Biotechnologia Acta*. – 2015. – Vol. 8, N 1. – P. 71–75.
18. *Prognozirovanie pokazateley kachestva yogurtov*/ N.I. Dunchenko, E.S. Voloshina, O.S. Gavrilova, E.A. Bezrukova// *Moloch. prom-st*. – 2018. – N8. – S. 29–30.
19. *Szczęsna T.* Protein Content and Amino Acid Composition of Bee-collected Pollen from Selected Botanical Origins [Text] // *Journal of Apicultural Science*. – 2006. – Vol. 50, N 2. – R. 81–90.
20. Osinceva L.A., Korkina V.I., Volkova M.V. Kachestvo produktov pchyol s pasek yuga Zapadnoy Sibiri // *Pchelovodstvo*. – 2009. – N 7. – S. 42–43.
21. *Kolichestvennoe opredelenie aminokislot v pyl'ce (obnozhke)* / I.V. Dukhanina, A.YU. Ayrapetova, G.D. Lazaryan, YU.K. Vasilenko// *KHim. – farmacevt. zhurn.* – 2006. – N2 (40). – S. 22–23.
22. *Zol'nost» – pokazatel» unikal'nogo sostava produktov pchelovodstva*/L.A. Burmistrova, T.M. Rusakova, N.V. Budnikova [i dr.] // *Pchelovodstvo*. – 2016. – N5. – S. 50–51.
23. Osinceva L.A. *Sibirskaya pyl'cevaya obnozhka pchyol – resurs ehssencial'nykh veshchestv* // Aktual'nye problemy agropromyshlennogo kompleksa: sb. tr. nauch. – prakt. konf. prepodavateley, studentov, magistrantov i aspirantov, posvyashch. 80-letiyu Novosib. gos. agrar. un-ta (g. Novosibirsk, 7–11 noyab. 2016 g.). Tom: Sel'skokhozyaystvennyye nauki. Biologicheskie nauki. Veterinarnyye nauki/ Novosib. gos. agrar. un-t. – Novosibirsk: IC NGAU «Zolotoy kolos», 2016. – S. 223–229.
24. Lankina I.A., SHilov YU.A. Formirovanie kachestva cvetochnoy pyl'cy raznogo botanicheskogo proiskhozhdeniya//Aktual'nye problemy zhivotnovodstva, veterinarnoy mediciny, pererabotki sel'skokhozyaystvennoy produktsii i tovarovedeniya: materialy mezhdunar. nauch. – praktich. konf. – Voronezh: FGOU VPO VGU, 2010. – 276 s.
25. Ishemgulov A.M., Ishemgulova N.Z. Kachestvo pyl'cy Bashkortostana// *Pchelovodstvo*. – 2006. – N 2. – S.58–59.
26. Prisyazhnaya S.P., Cecura A.V. Sovershenstvovanie tekhnologii sbora i obrabotki cvetochnoy pyl'cy (pchelinoy obnozhki): monografiya – Blagoveshchensk, 2006. – 118 s.
27. Poloveckaya O.S., Poloveckiy M.D., Veselova M.M. Issledovanie sostava i nekotorykh khimicheskikh svoystv pchelinoy obnozhki Suvorovskogo rayona Tul'skoy oblasti//*Racional'noe pitanie, pishchevyye dobavki i biostimulyatory*. – 2015. – N 1. – S. 129–134.
28. *Gigienicheskaya ocenka kachestva i bezopasnosti cvetochnoy pyl'cy (obnozhki)* / S.N. Belik, Z.E. Avetisyan, N.B. Kosenko [i dr.] //KHranenie i pererabotka sel'khozsyrya. – 2016. – N 2. – S. 40–44.
29. Naumkin E.P. Aminokislотноy sostav pyl'cy // *Pchelovodstvo*. – 1984. – N 10. – S. 23–24.
30. *Aminokislотноy sostav pyl'cy (obnozhki) nekotorykh medonosnykh rasteniy*/ A.V. Gorobec, V.A. Bandyukova, D.K. SHapiro [i dr.] // *KHimiya prirod. soedineniy*. – 1981. – N 5. – S. 672–673.
31. YUrova E.A. Kontrol» yogurtov i yogurtnykh produktov. Metody ocenki podtverzhdeniya sootvetstviya trebovaniyam TR TS //*Moloch. prom-st*. – 2018. – N4. – S. 31–34.
32. Abdullaeva L.V. Yogurt. Dopustimy li izmeneniya klassicheskikh pokazateley //*Moloch. prom-st*. – 2017. – N 10. – S. 40–44.
33. Eliseeva YU. Dialogi o kachestve //*Moloch. prom-st*. – 2017. – N 8. – S. 21–22.



УДК 642.5: 629.7

DOI:10.31677/2311-0651-2019-23-1-82-88

ОБ ОСОБЕННОСТЯХ КОМПЛЕКТОВАНИЯ И КАЧЕСТВА БЛЮД БОРТОВОГО ПИТАНИЯ В УСЛОВИЯХ ООО «КЕЙТЕРИНГ “КОЛЬЦОВО”»

¹Н.Л. Наумова, доктор технических наук, доцент

²Е.А. Бурмистров, кандидат сельскохозяйственных наук

²О.М. Бурмистрова, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

¹Южно-Уральский государственный университет (НИУ)

²Южно-Уральский государственный аграрный университет

E-mail: n.naumova@inbox.ru

Ключевые слова: бортовое питание, комплектация, еда в самолете, качество, кейтеринг.

Реферат. Бортное питание – одна из составляющих нормальной переносимости полета. На предприятиях по производству бортового питания осуществляется производство готовых блюд, кулинарных изделий, организуется их реализация. Целью исследований явилось изучение особенностей комплектования и качества блюд бортового питания в условиях ООО «Кейтеринг “Кольцово”» (г. Екатеринбург). В качестве объекта исследования использовали мясную закуску из блюд бортового питания эконом-класса. В ходе физико-химических испытаний установлено, что качество сырья (сыра голландского, варено-копченого колбасного изделия и кукурузы консервированной), применяемого для изготовления закуски, по содержанию поваренной соли, влаги, наличию посторонних примесей, содержанию токсичных металлов (кадмия, свинца) соответствует регламентированным требованиям ТР ТС 033/2013, ГОСТ Р 55455–2013, ГОСТ Р 53958–2010, ТР ТС 021/2011. На изучаемом предприятии под контроль взят каждый технологический этап: хранение, приготовление, комплектация бортового питания. Бортное питание готовят, используя высокотехнологичное оборудование, с соблюдением температурного режима. Условия упаковки, маркировки, хранения и реализации мясной закуски соответствуют требованиям ГОСТ Р 56747–2015. Экспертиза бортового блюда выявила, что мясная закуска уложена в одноразовую тарелку и упакована в полимерную пленку с запаянными с двух сторон концами. На упаковке проставлена маркировка, ярлык содержит дату изготовления закуски, номер рейса воздушного судна и смены. Органолептические показатели мясной закуски, а также содержание в ней хлористого натрия, средняя масса блюда соответствуют требованиям действующих технологических документов. Бортное питание, приготовленное в условиях ООО «Кейтеринг “Кольцово”», отличаются превосходные вкусовые качества и привлекательный внешний вид.

ABOUT FEATURES OF SETTING AND QUALITY OF MEALS OF BOARD FEED IN THE CONDITIONS OF CATERING «KOLTSOVO»

¹N. L. Naumova, Doctor of Technical Sciences, Assistant Professor;

²E. A. Burmistrov, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor;

³O. M. Burmistrova, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor;

¹South Ural State University (national research university)

²South Ural State Agrarian University

Key words: on-board meals, aircraft, picking, quality, catering.

Abstract. Onboard food is one of the components of normal flight tolerance. At enterprises for the production of on-board meals, ready meals and culinary products are produced, and their sale and consumption are organized. The purpose of the research was to study the features of manning and the quality of meals on-board food in the conditions of «Catering «Koltsovo» (the city of Yekaterinburg). As an object of research, a meat snack from the meals of the economy class food was used. In the course of physical and chemical tests, it has been established that the quality of raw materials (cheese of Dutch, boiled-smoked sausage and corn canned) used to make snacks, the content of table salt, moisture, foreign impurities, toxic metals (cadmium, lead) Regulated requirements. At the enterprise under study every technological stage is taken: storage, preparation, bundling of onboard food. On-board meals are prepared using high-tech equipment of Russian, Italian and German companies with observance of the temperature regime. Examination of the on-board dish revealed that the meat snack was placed in a disposable plate and packed in a polymer film with sealed ends from both sides. The label is marked on the package, the label contains the date of manufacture of the snack, the flight number of the aircraft and the shift. Organoleptic parameters of meat snacks, as well as sodium chloride content, average dish mass meet the requirements of the current regulatory documents. The onboard food prepared in conditions «Catering «Koltsovo», distinguish excellent taste qualities and attractive appearance.

Кейтеринг (англ. catering от cater – «поставлять провизию») – отрасль общественного питания, связанная с оказанием услуг на удалённых точках [1–3]. Современная и красиво поданная еда в самолёте является для ведущих компаний вопросом престижа [4–6].

Бортовое питание – одна из составляющих нормальной переносимости полёта. На предприятиях по производству бортового питания осуществляется производство готовых блюд, кулинарных изделий, организуется их реализация [7, 8]. В связи с этим целью наших исследований явилось изучение особенностей комплектования и качества блюд бортового питания в условиях ООО «Кейтеринг “Кольцово”» (г. Екатеринбург).

В качестве объекта исследования была выбрана мясная закуска № 10, которая относится к блюдам бортового питания эконом-класса и состоит из трех составляющих: сыра голландского торговой марки «Сыробогагов» (Свердловская область, г. Верхняя Пышма); варено-копченого колбасного изделия «Сервелат» торговой марки «Ромкор» (Челябинская область, г. Еманжелинск); кукурузы консервированной торговой марки «Глобус» (Краснодарский край, г. Тимашевск).

Отбор проб сыра проводили в соответствии с ГОСТ 26809–86. Массовую долю влаги в сыре определяли по ГОСТ 3626–73, содержание хлористого натрия – по ГОСТ 3627–81.

Пробы сервелата отбирали в соответствии с ГОСТ 9792–73. Массовую долю влаги в колбасном изделии определяли по ГОСТ Р 9793–74, содержание хлористого натрия – по ГОСТ Р 9957–73.

Отбор проб кукурузы консервированной проводили в соответствии с ГОСТ 26313–84. Массовую долю зерен кукурузы от массы нетто определяли согласно ГОСТ 8756.1. Наличие посторонних минеральных примесей и примесей растительного происхождения определяли, распределяя продукт тонким слоем на подносе и с помощью пинцета извлекая примеси растительного происхождения.

Определение содержания токсичных элементов в сырье проводили в соответствии с ГОСТ 30178–96.

Отбор проб мясной закуски № 10 проводили в соответствии с ГОСТ Р 54607.1–2011. Для органолептического исследования мясной закуски № 10 согласно ГОСТ Р 31986–2012 использовали рейтинговую оценку качества. Определение средней массы и выхода отдельных компонентов бортового блюда

проводили весовым методом. Массовую долю хлористого натрия в мясной закуске № 10 определяли по ГОСТ 3627–81.

Пробы сырья и готовой продукции отбирались на складе снабжения ООО «Кейтеринг “Кольцово”» (г. Екатеринбург).

Условия упаковки, маркировки, хранения и реализации блюда бортового питания проверяли на соответствие требованиям ГОСТ Р 56747–2015.

На первом этапе исследований представляло интерес исследование качества сырья, используемого для приготовления мясной закуске № 10. Результаты физико-химического анализа сырьевых компонентов представлены в табл. 1.

Таблица 1

Результаты физико-химических испытаний сырья

Показатель	Норма	Результаты исследований
<i>Сыр голландский</i>		
Массовая доля влаги, %	40–42*	40,3±0,8
Массовая доля хлористого натрия, %	0,5–2,5*	2,1±0,3
Содержание свинца, мг/кг	Не более 0,2	Не обнаружено
Содержание кадмия, мг/кг	Не более 0,1	Не обнаружено
<i>Колбасное изделие варено-копченое</i>		
Массовая доля влаги, %	Не более 42**	21,3±1,2
Массовая доля хлористого натрия, %	Не более 4,0**	2,1±0,2
Содержание свинца, мг/кг	Не более 0,5	< 0,001
Содержание кадмия, мг/кг	Не более 0,05	< 0,004
<i>Кукуруза консервированная</i>		
Массовая доля зерен кукурузы от массы нетто консервов, указанной на этикетке, %	Не менее 60***	87,1±2,2
Массовая доля примесей растительного происхождения к массе нетто консервов, %	Не более 0,15***	Не обнаружены
Минеральные примеси	Не допускаются***	Не обнаружены
Посторонние примеси	Не допускаются***	Не обнаружены
Содержание свинца, мг/кг	Не более 0,5	< 0,002
Содержание кадмия, мг/кг	Не более 0,003	< 0,003
* Согласно ТР ТС 033/2013; ** согласно ГОСТ Р 55455–2013; *** согласно ГОСТ Р 53958–2010.		

В ходе проведенных физико-химических испытаний было установлено, что качество сыра голландского, варено-копченого колбасного изделия и кукурузы консервированной соответствует регламентированным требованиям соответствующих нормативных документов: ТР ТС 033/2013, ГОСТ Р 55455–2013, ГОСТ Р 53958–2010. Однако массовая доля хлористого натрия в сыре голландском «Сыробогагов» находится в границах верхнего предела допустимого количества.

Из проведенных исследований на токсичные элементы видно, что сырье, используемое для производства мясной закуске, соответствует нормам, предъявляемым ТР ТС 021/2011. Отличия между изучаемыми образцами сырья по содержанию кадмия и свинца были незначительные, что свидетельствует о его безопасности для здоровья потребителей. Однако следует отметить, что содержание кадмия в кукурузе «Глобус» имеет предельно допустимую норму.

На втором этапе исследований оценивали условия упаковки, маркировки, хранения и реализации блюда бортового питания – мясной закуске № 10. Определено, что в цехе бортового питания ООО «Кейтеринг “Кольцово”» процессы фасовки, сервировки, комплектования рационов, упаковки компонентов и операции, связанные с перемещением продуктов, максимально механизированы.

Продукция готовится партиями по мере потребности в соответствии с поступающими заказами. Порционирование блюд производится в помещении с температурой воздуха не выше 16 °С на столах с охлаждаемой рабочей поверхностью. Сервировка контейнеров и тележек производится в течение минимального времени, чтобы температура продуктов не превысила 6 °С.

Гастрономическая продукция, предназначенная для холодного питания, разложенная на тарелки, подносы, размещается в контейнеры; продукция в индивидуальных упаковках – в термоконтейнеры или сумки-холодильники с хладагентом; компоненты рациона в индивидуальных упаковках (снэк-боксы, ланч-боксы, динер-боксы) помещаются в контейнеры для доставки на воздушное судно.

После сервировки блюд на тарелках и салатниках их выдерживают при температуре 5 °С в течение часа перед окончательной сервировкой в индивидуальные упаковки, контейнеры и тележки. Для упаковки бортовых блюд используют ручные аппараты и упаковочный комплекс АТМОРАСК для упаковки в стрейч-пленку. Термоупаковочный ручной аппарат TW-450 типа «горячий стол» предназначен для упаковки холодных закусок для небольших авиарейсов.

В цехе бортового питания ООО «Кейтеринг “Кольцово”» при маркировке готового питания информацию о дате приготовления продукции наносят с применением цветных лент, соответствующих дням недели, например, понедельник – красная, вторник – зеленая, среда – желтая, четверг – розовая, пятница – белая с красной полоской, суббота – оранжевая, воскресенье – белая.

Маркируют продукцию, используя ручной маркиратор. Маркировка транспортной упаковки с рационами бортового питания, в т. ч. буфетно-кухонного оборудования (БКО), представляет собой транспортный маркировочный ярлык. Продукция бортового питания, доставляемая и реализуемая на тарелках и в касалетках, маркировке не подлежит.

Сроки годности и условия хранения продукции бортового питания устанавливает ООО «Кейтеринг “Кольцово”» согласно требованиям технических документов.

Комплектование контейнеров и тележек начинается не ранее чем за 3 ч до вылета воздушного судна. После сервировки (подносов, снэк-боксов, ланч-боксов, динер-боксов и др.) и укладки в контейнеры и тележки упакованная продукция незамедлительно устанавливается в холодильниках готовой продукции с открытыми дверцами и находится в них до отправления на воздушное судно. Процесс комплектации бортового питания представлен на рис. 1–3.



Рис. 1. Комплектация бортового питания, цех сервировки



Рис. 2. Комплектация бортового питания для авиакомпании «Трансаэро»



Рис. 3. Комплектация бортового питания для авиакомпании «С7»

Перед отправкой на борт все дверцы оборудования (контейнеры, боксы, термоконтейнеры, сумки-холодильники) пломбируют и крепят ярлык установленного образца, на котором указывается: наименование содержимого, название цеха бортового питания аэропорта вылета, номер рейса, дата, время вылета и сроки годности бортового питания, а также штамп и подпись лица, ответственного за комплектование рейса. Ярлыки (рис. 4) сохраняются до конца рейса.



Рис. 4. Ярлыки установленного образца

Количество столовой посуды и приборов, выдаваемое на борт, комплектуется в соответствии с количеством порций, исходя из того, что посуда на борту используется однократно. Запас чистых фужеров (чашек) рассчитывается на двух- или трехкратный прием воды или напитков всеми пассажирами.

Из боксов тележки с питанием транспортируются через экспедицию и рампу в автолифт (рис. 5).

Прием бортового питания на борт воздушного судна производится специально выделенным бортпроводником, который проверяет наличие и исправность пломб и правильность заполнения ярлыков, обращая особое внимание на срок годности пищи.



Рис. 5. Автолифт для доставки бортового питания на борт воздушного судна

В накладной бортпроводник отмечает время получения бортового питания на борт. Контейнеры с нарушенной пломбировкой или истекшим сроком годности продуктов на борт не принимаются. Контейнеры с пищей, посудой, сепараторы с напитками, термосы и кипяtilьники с водой размещаются в буфетно-кухонном отсеке (кухне) и фиксируются. Не используются для их хранения багажные отделения или другие места, не предусмотренные для этих целей.

Каждый тип воздушного судна обеспечивается соответствующими типами съемного оборудования. На воздушных судах пища в касалетках, сотейниках разогревается в специальных электродуховых шкафах. Для разогревания до 75–80 °С (в центре порции) пища находится в них до включения сигнальной лампы.

Подготовленные подносы с оформленными блюдами и закусками (снэк-боксы, динер-боксы с рационом) немедленно раздаются пассажирам. При раздаче на борту горячие блюда имеют температуру

не ниже 65 °С, холодные – не ниже 14 °С. Использованная посуда оставляется на подносах, упаковках и помещается в те же контейнеры; разовая посуда, пищевые отходы, мусор складываются в полиэтиленовые мешки.

После сбора использованной посуды столы буфетной промываются водой и протираются салфетками.

В случаях задержки вылета воздушного судна в рейс находящиеся на борту пищевые продукты для питания пассажиров снимаются и передаются в опечатанном виде на другое воздушное судно или в цех бортового питания, но не позже чем за 2 ч до истечения сроков годности.

Таким образом, условия упаковки, маркировки, хранения и реализации блюда бортового питания (мясной закуске № 10) ООО «Кейтеринг “Кольцово”» соответствуют требованиям и нормам, предъявляемым ГОСТ Р 56747–2015. Организация и технология бортового питания. Требования.

На заключительном этапе исследований провели экспертизу бортового блюда и выявили, что мясная закуска № 10 была уложена в одноразовую тарелку и упакована в полимерную пленку с запаивными с двух сторон концами. На упаковке проставлена маркировка с указанием даты производства. Был предоставлен для просмотра и ярлык, на котором указаны: дата изготовления закуска, номер рейса воздушного судна и смены.

Результаты органолептического исследования бортового блюда представлены в табл. 2.

Таблица 2

Результаты органолептических испытаний мясной закуска

Показатель	Норма*	Результаты исследований
Внешний вид	Аккуратно уложенные ломтики сервелата и сыра, украшенные небольшим количеством консервированной кукурузы	Уложенные в виде веера ломтики сервелата и сыра украшены горкой из небольшого количества консервированной кукурузой
Состояние поверхности	Поверхность ровная, свойственная сырью, из которого изготовлена закуска, упругая. Форма нарезки однородная	Поверхность ровная, ингредиенты нарезаны однородно
Запах	Приятный, свойственный сырью, из которого изготовлена закуска	Приятный, свойственный, с выраженным ароматом колбасы варено-копченой и сыра
Вкус	Свойственный, без посторонних привкусов и прогорклости	Свойственный. Сочетание ингредиентов приятное
* Согласно рецептуре мясной закуска № 10.		

В ходе проведения рейтинговой оценки качества бортовому блюду (мясной закуске № 10) было присвоено 5 баллов, так как оно не имело недостатков, органолептические показатели соответствовали данному виду продукта.

Из физико-химических показателей качества определяли среднюю массу и выход отдельных компонентов закуска, а также содержание поваренной соли. Результаты физико-химических исследований бортового блюда представлены в табл. 3.

Таблица 3

Результаты физико-химических испытаний бортового блюда

Показатель	Норма*	Результаты исследований
Массовая доля хлористого натрия, %	Не более 2,5	2,2±0,2
Средняя масса блюда, г	50,0±1,0	50,1±0,3
* Согласно рецептуре мясной закуска № 10		

По данным табл. 3, средняя масса мясной закуска № 10 составила 50,1 г, что соответствует заявленной в рецептуре. Массовая доля хлористого натрия (поваренной соли) в продукции была в пределах нормы.

Результаты исследований по определению выхода отдельных компонентов бортового блюда представлены в табл. 4.

Таблица 4

Результаты определения выхода отдельных компонентов, г

Проба	Сыр голландский	Колбасное изделие варено-копченое	Кукуруза консервированная
1-я	21	19	10
2-я	19	20	9
3-я	20	22	11
Среднее	20	20,3	10

Выход отдельных компонентов, по результатам проведенных взвешиваний и подсчетов, соответствовал массе, заявленной в технико-технологической карте предприятия.

Таким образом, ООО «Кейтеринг “Кольцово”» обеспечивает авиакомпании бортовым питанием, которое готовит, используя высокотехнологичное оборудование российских, итальянских и немецких фирм с соблюдением температурного режима. Система качества обеспечивает безопасность пищи, поскольку под контроль взят каждый технологический этап: хранение, приготовление, комплектация бортового питания. Бортовое питание, приготовленное изучаемым предприятием, отличают превосходные вкусовые качества, привлекательный внешний вид и безопасность потребления.

Исследования выполнены при поддержке Правительства РФ (Постановление № 211 от 16.03.2013), соглашение № 02.А03.21.0011.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Архатова Т.А. Пособие для бортпроводников. – М.: Альфа-М, 2008. – 390 с.
2. Артемова Е.Н., Власова К.В. Бортовое питание. – М.: Дашков и К, 2016. – 196 с.
3. Биржаков М.Б., Никифоров В.И. Индустрия туризма: перевозки. – СПб.: Невский Фонд Герда, 2007. – 234 с.
4. Вороницына Г.С. Организация перевозок и коммерческая эксплуатация воздушного транспорта. – М.: МИИГА, 2011. – 215 с.
5. Липатова Т.Н. Организация питания пассажиров на борту воздушного судна: Пособие для бортпроводников. – Ульяновск: УВАУ ГА, 2007. – 52 с.
6. Попова А.Ю., Трухина Г.М., Михайлова О.М. Внедрение принципов ХАССП на предприятии производства бортового питания // Гигиена и санитария. – 2016. – Т. 95, № 11. – С. 1083–1086.
7. Сактаганова В.Д., Суворов О.А. Анализ перспектив развития организации контроля качества и безопасности на предприятии бортового питания // День науки: сб. материалов конф. – 2017. – С. 155–163.
8. Святкина Л.И. Бортовое питание – одна из разновидностей кейтеринга // Оценка качества и безопасности потребительских товаров: материалы VI Регион. науч.-практ. конф. молодых ученых. – Иркутск: Иркут. гос. ун-т, 2013. – С. 44–47.

REFERENCES

1. Arhatova T.A. Posobie dlya bortprovodnikov – M.: Alfa-M, 2008. – 390 s.
2. Artemova E.N., Vlasova K.V. Bortovoe pitanie – M.: Dashkov i K, 2016. – 196 s.
3. Birzhakov M.B., Nikiforov V.I. Industriya turizma: perevozki / M.B. Birzhakov, – SPb.: Nevskiy Fond Gerda, 2007. – 234 s.
4. Voronitsyina G.S. Organizatsiya perevozok i kommercheskaya ekspluata-tsiya vozdušnogo transporta – M.: MIIGA, 2011. – 215 s.
5. Lipatova T.N. Organizatsiya pitaniya passazhirov na bortu vozdušnogo sudna: Posobie dlya bortprovodnikov – Ulyanovsk: UVAU GA, 2007. – 52 s.
6. Popova A. Yu., Truhina G.M., Mihaylova O.M. Vnedrenie printsipov HASSP na predpriyatii proizvodstva bortovogo pitaniya// Gigena i sanitariya. – 2016. – T. 95, N 11. – S. 1083–1086.
7. Saktaganova V.D., Suvorov O.A. Analiz perspektiv razvitiya organizatsii kontrolya kachestva i bezopasnosti na predpriyatii bortovogo pitaniya // Den nauki: sb. materialov konf. – 2017. – S. 155–163.
8. Syvatkina L. I. Bortovoe pitanie – odna iz raznovidnostey keyteringa // Otsenka kachestva i bezopasnosti potrebitelskih tovarov: materialyi VI Region. nauch. – praktich. konf. molodyih uchenyih. – Irkutsk: Irkut. gos. un-t, 2013. – S. 44–47.

ХАРАКТЕРИСТИКА ТОКСОПЛАЗМОЗА И ЦИСТОИЗОСПОРОЗА ПЛОТОЯДНЫХ

¹В. И. Околев, доктор ветеринарных наук, профессор

²С. А. Тепляшина, студентка

¹Н. П. Покиданов, студент

¹Омский государственный аграрный университет им. П. А. Столыпина

²Омский государственный медицинский университет

E-mail: Okolelov49@mail.ru

Ключевые слова: протозойные заболевания, кошки, собаки, ооцисты, спорогония, диарея, аборты, опасность для человека.

Реферат. Проведен литературный обзор по токсоплазмозу и цистоизоспорозу плотоядных. *Toxoplasma gondii*, *C. felis* и *C. rivolta* паразитируют у кошек, *Cystoisospora ohioensis* – у собак. Заболевания протекают чаще всего в субклинической форме, регистрируются в любое время года. Токсоплазмоз характеризуется как инфекционное заболевание, которое развивается при проникновении в кровь паразита токсоплазма. Болезнь довольно распространенная, ее диагностируют у людей и теплокровных животных. Чаще всего болеют щенята и котята первых месяцев жизни. Данное заболевание регистрируется повсеместно, так как его носители встречаются абсолютно везде. Кошки являются самыми популярными домашними питомцами, на втором месте – собаки, и люди непосредственно контактируют с ними. Россия по заболеваемости токсоплазмозом занимает среднее по Европе положение; инфицировано до 30% населения страны, заражен приблизительно один младенец из тысячи. Токсоплазмоз может протекать совершенно незаметно, но вызывать неприятные осложнения во время беременности, а также приводить к тяжелым нарушениям зрения или судорожным припадкам.

CHARACTERISTIC OF TOXOPLASMOSIS AND TSISTOIZOSPOROZ CARNIVOROUS

¹V. I. Okolelov, doctor of veterinary Sciences, Professor

²S. A. Teplyashina, student

¹N. P. Pokidanov, student

¹Omsk state agrarian University. P. A. Stolypin

²Omsk state medical University

Key words: protozoan diseases, cats, ootsist, sporogoniya, diarrhea, abortions, danger to humans.

Abstract. The carried-out literary review on toxoplasmosis and cystoisosporosis of carnivorous has shown that it is activators from group of protozoa. Types – *Toxoplasma gondii*, *C. felis* and *C. rivolta* parasitize at cats, *Cystoisospora ohioensis* at dogs, proceed most often in a subclinical form, are registered at all seasons of the year. Toxoplasmosis is an infectious disease caused by a parasite called *Toxoplasma gondii*. The disease is quite common and can infect most types of warm-blooded animals,, including,, humans. Puppies and kittens are most often exposed to disease in the first months of life. This disease is widespread because its carriers could be found absolutely everywhere. Cats and dogs are the most popular pets. People directly contact with them. In Europe, Russia take up a middle position. Up to 30% of the population is infected. Approximately one in a thousand babies are infected with toxoplasmosis. It can develop completely unnoticed and cause unpleasant complications during pregnancy. The disease can also cause vision impairment or convulsive seizures. That is why it is better to know everything about toxoplasmosis. This is especially important if you have a cat or a dog, because pets are often very close to us. We should properly take care of our pets and keep them healthy.

Токсоплазмоз и цистоизоспороз – опасные, повсеместно распространенные зоонозы. Основным источником заражения для человека и домашних животных являются кошки. Токсоплазмы обитают в клетках органов и тканей, в том числе в головном мозгу, в скелетных и сердечных мышцах, в плазме крови. Эндозоит (стадия развития токсоплазм) имеет форму банана или груши длиной 2–4 мкм. Он содержит полярное кольцо, микрофибриллы, ядро крупной формы и митохондрии. При бесполом размножении в тканях мозга, сердца, моноцитах и клетках эндотелия образуются группы трофозоитов токсоплазм в виде цист, а в слизистой кишечника (при половом размножении) – ооцисты рода изоспора. Важным резервуаром токсоплазмозной инвазии являются дикие животные. Развитие возбудителя проходит в организме дефинитивного и промежуточного хозяев. Окончательными хозяевами *Toxoplasma gondii* являются домашняя кошка и другие представители семейства кошачьих (рысь, пума, ягуар, леопард и др.). Окончательными хозяевами цистоизоспор, за исключением *Cystoisospora neorivolda*, являются собаки, кошки и другие виды кошачьих [1–4].

Заражение кошек происходит при поедании мяса животных, в том числе грызунов, пораженных цистами токсоплазм. В организме кошек токсоплазмы проходят кишечные стадии развития. В их кишечнике после заражения из цист выходят формы, называемые цистозоиты. Они внедряются в клетки эпителия кишечника, где размножаются и в последующем формируются ооцисты. В ооцисте содержится по две спорозисты с четырьмя спорозоитами в каждой. Ооцисты поступают во внешнюю среду с экскрементами кошек. Заражение животных и человека ооцистами происходит через пищевые продукты и воду. В кишечнике из ооцист выходят спорозоиты и разносятся по организму. В клетках органов они размножаются (внутреннее почкование) и формируются сначала псевдооцисты, а затем истинные цисты. Кошка является окончательным хозяином токсоплазм, а другие виды животных и человек – промежуточными [5,6].

Ооцисты токсоплазм во внешней среде выживают более года при комнатной температуре, а псевдооцисты в мозговой ткани около 2 недель при 4 °С. В трупах животных псевдооцисты сохраняются при 20 °С около 3 суток. При 45 °С они погибают за 15 мин, при 50 °С – в течение нескольких секунд. В организме некоторых животных и человека цисты сохраняют жизнеспособность в течение нескольких лет [7].

Установлено, что в странах Европы, Южной Америки и США от 9 до 46% кошек имеют положительную реакцию на токсоплазмоз в серологических тестах, в Азии – от 6 до 9% [8–11]. На территории Российской Федерации установлено, что кошки заражены токсоплазмозом до 34,9%. В Казани заражено 32% кошек [12], в Вологде зараженность самок кошек составляла до 24,1, а самцов до 16%. Кошки в возрасте старше 5 лет инвазированы до 21,7% [13]. В Москве установлено 33,8% зараженных токсоплазмозом кошек, в Воронежской и Костромской областях 16,9–21% [14].

Кошки заражаются при проглатывании спорулированных ооцист паразита, находящихся на шерсти или окружающих предметах, сырого мяса домашних животных с цистными стадиями токсоплазм либо в естественных условиях при поедании грызунов, в организме которых находятся цистные стадии паразита. Больные кошки выделяют с фекалиями спорулированные ооцисты токсоплазм, которые через грязные руки попадают в организм человека. Заболевание животных токсоплазмозом наблюдают в любое время года [15].

Различают врожденный и приобретенный токсоплазмоз. Токсоплазма способна проникать через плаценту и вызывать болезнь у еще не родившегося ребенка. Но это возможно только в том случае, когда мать заражается токсоплазмозом во время беременности. В случае, если она заразилась еще до беременности, будущему ребенку ничего не угрожает [16].

При врожденном токсоплазмозе поражение органов очень значительно. Так, возможны врожденные уродства глазного яблока, вплоть до развития слепоты, недоразвитие головного и спинного мозга. Тяжесть поражения плода тесно связана со сроками беременности – чем моложе плод, тем тяжелее болезнь. В результате врожденного токсоплазмоза плод либо погибает в результате возникновения уродств, несовместимых с жизнью, либо рождается с симптомами острого врожденного токсоплазмоза – интоксикацией, лихорадкой, желтушностью, поражениями печени, селезенки, лимфатических узлов и центральной нервной системы (энцефаломиелит). Но токсоплазмоз может поражать плод только один раз, все последующие беременности будут надежно защищены образовавшимися у матери антителами.

Приобретённый токсоплазмоз нередко протекает в латентной (скрытой) форме. Острая форма может напоминать тиф или энцефалит, нередко поражения глаз. Длится острая стадия примерно 7 дней. Острый токсоплазмоз начинается с высокой температуры, головной боли, судорог, рвоты. Увеличиваются печень и селезенка, могут присоединиться воспаление легких и параличи.

Наиболее частой является хроническая форма заболевания с длительным повышением температуры до 37,2–37,8°C, головными болями, увеличением печени, селезенки, лимфатических узлов; мышечными и суставными болями. Возможно и носительство инфекции. Хроническая форма и носительство нередко переходят в острую форму на фоне стресса, беременности, снижения иммунитета различной природы. На выраженность проявлений токсоплазмоза существенно влияют общее состояние здоровья, иммунный статус. У лиц с иммунодефицитом (включая СПИД) заболевание протекает крайне тяжело, часто со смертельным исходом [17].

У кошек, заразившихся ооцистами и цистами токсоплазм, болезнь протекает чаще бессимптомно. У собак признаки токсоплазмоза также мало специфичны. Обычные клинические проявления характеризуются лихорадкой, апатией, расстройствами нервной системы и пищеварения. Если иммунитет кошки снижен, болезнь протекает в острой или подострой форме. Животные-носители, страдающие хронической формой токсоплазмоза, также могут заболеть в результате иммунного стресса. Так как передается токсоплазмоз от кошек к человеку именно в период острого и подострого течения болезни, необходимо соблюдать осторожность при общении с выздоравливающим питомцем. Для заболевания характерны: высокая температура, кашель, чихание, выделения из носа, одышка, слабость, апатия, дрожание мышц, судороги, нарушение работы ЖКТ – запоры, поносы [18]. Установлена передача токсоплазм эмбрионам свиней и человека внутриутробно через плаценту. Кошки и собаки заражаются токсоплазмами, поедая органы и ткани больных животных. Человек заражается ооцистами и эндоzoитами при употреблении непроваренного мяса, пораженного токсоплазмами. Распространение ооцист может происходить с участием насекомых. Патогенное действие токсоплазм состоит в разрушении ими клеток органов и тканей, в которые они внедряются. При попадании в организм беременных самок токсоплазмы, внедряясь в клетки сосудов мозга эмбриона, вызывают его гибель. Токсоплазмы также являются причиной абортa, рождения слабого потомства. Нередко отмечают гибель животных в течение нескольких недель после заболевания [19].

Цель наших исследований – диагностика домашних плотоядных (кошек и собак) на наличие токсоплазмоза и цистоизоспороза в г. Омске.

Работа выполнялась в ветеринарной клинике и на кафедре ветеринарной микробиологии, инфекционных и инвазионных болезней Института ветеринарной медицины и биотехнологии ФГБОУ ВО Омский ГАУ. Диагностику токсоплазмоза и цистоизоспороза проводили согласно методическим указаниям по лабораторной диагностике токсоплазмоза животных (утверждены Департаментом ветеринарии 11.06.1999, № 13–7–2/598). Эпизоотологическую ситуацию по токсоплазмозу изучали методом анализа ветеринарной отчетности государственных и частных ветеринарных клиник г. Омска, а также по результатам собственных исследований. В течение 2017 г. было исследовано 112 кошек и 69 собак разных возрастов и условий содержания.

Цельную кровь и сыворотку крови подозрительных по токсоплазмозу домашних плотоядных животных исследовали серологическими и иммуноферментными методами в областной ветеринарной лаборатории, имеющей специальную аккредитацию.

Для серологических гематологических исследований выполняли забор венозной крови из медиальной вены предплечья в стерильные вакуумные пробирки объемом 1,5–2 мл. Реакцию связывания комплемента (РСК) выполняли с использованием стандартизированного диагностического набора (НПФ «Биоцентр», Омск).

Определение клинических показателей крови (количество эритроцитов, лейкоцитов, гемоглобина) проводилось с помощью гематологического анализатора. СОЭ определяли методом Панченкова, лейкоформулу – с помощью счетной камеры Горяева по окрашенному мазку крови, подсчитывая не менее 100 клеток.

Копрологические исследования проводили методом Дарлинга (Котельников, Хренов, 1987) для выявления ооцист простейших. Идентификацию ооцист проводили с помощью «Определителя паразитических простейших» (Крылов, 1996).

Световую микроскопию выполняли для выявления бразидиозитов токсоплазм в мазках-отпечатках из органов и тканей, окрашенных по Романовскому-Гимзе.

Результаты исследования при токсоплазмозе считали положительными, если с помощью микроскопа обнаруживали в препаратах эндозоиты, цисты или ооцисты токсоплазм в фекалиях. При определении цистоизоспороза положительным результатом считали наличие при микроскопии ооцист (в органах и тканях) или ооцист возбудителей при флотации в фекалиях. Животных, у которых в фекалиях были обнаружены ооцисты, считали подозрительными по заболеванию. Больными токсоплазмозом считали животных, у которых при повторном исследовании через 3–4 недели наблюдали клинические признаки болезни (повышение температуры тела, слабость, диарея, наличие аборт, поражение глаз) при исключении сопутствующих болезней: у кошек – панлейкопении, вирусного ринотрахеита; у собак – лептоспироза.

Полученные данные статистически обработаны с помощью компьютерной программы Statistica 5.0 с определением t-критерия достоверности Стьюдента (Лакин, 1990).

На основании проведенного анализа заболеваемости кошек г. Омска, обитающих в разных условиях (частный сектор и многоквартирные застройки), было установлено, что из 112 обследованных животных диагноз подтвержден в 19 случаях, средняя ЭИ составила $16,9 \pm 0,2\%$. Среди кошек, содержащихся в многоквартирных домах, установлено 5 случаев (ЭИ $18,42 \pm 0,7\%$), у кошек, обитающих в районах старой частной застройки, среди бродячих – 14 (ЭИ $81,58 \pm 0,1\%$). Установлены эпизоотические подъемы и спады заболеваемости кошек токсоплазмозом в течение года. Максимальный подъем экстенсивности инвазии приходился на осеннее время (октябрь – $10,4 \pm 0,5\%$ и ноябрь – $15,5 \pm 0,4\%$). Мы объясняем это более частым сезонным контактом кошек с грызунами, которые поддерживают очаги токсоплазмоза. В весеннее и летнее время регистрировали снижение уровня ЭИ с мая ($2,6 \pm 0,2\%$) по август ($4,08 \pm 0,1\%$). Уровень заболеваемости по возрасту в процентном соотношении составил: у кошек до 1 года – 11 %, до 3 лет – 22 и старше 3 лет – 67 %. Экстенсивность инвазии доходила до 60 %.

Установлено минимальное количество положительных реакций у служебных собак – 21,0%; у собак, содержащихся в муниципальных приютах, – 42 %. Максимальное количество случаев зарегистрировано у собак, принадлежащих частным лицам – 60 %. Передача инвазии происходила при кормлении сырым мясом, содержащим тканевые цисты.

При изучении серологического статуса кошек и собак было установлено 31 % кошек и 25 % собак, положительно реагирующих на токсоплазмоз. Серопозитивных животных среди клинически здоровых кошек было зарегистрировано достоверно больше – 23,3 %, а собак – 11,7 %. При изучении возрастного аспекта наибольшая инфицированность была установлена у кошек (21,7 %) и собак (20,1 %) в возрасте старше 3 лет.

Таким образом, токсоплазмоз приобретает все большее распространение в разных странах мира, о чём свидетельствуют многочисленные сообщения. Учитывая значительную устойчивость патогенных простейших к факторам внешней среды, необходимо принимать меры по недопущению рассеивания инвазии, тщательно проводить диагностические мероприятия, в особенности в неблагополучных по токсоплазмозу территориях Российской Федерации.

Эпизоотология токсоплазмоза и цистоизоспороза кошек на территории нашего региона характеризуется подъемом заболеваемости в осенне-зимний период, возрастной динамикой инвазии, а также территориальной неравномерностью распределения случаев заболевания.

Профилактика токсоплазмоза состоит в недопущении скормливания собакам и кошкам сырого мяса и мясopодуkтов, не проверенных на данную инвазию. В помещениях необходимо производить периодическую дератизацию, соблюдать правила ветеринарной санитарии и гигиены.

Заражение людей токсоплазмозом происходит от кошек и собак, инвазированных токсоплазмами, а также при обработке мяса, мясopодуkтов. Проникновение эндозоитов токсоплазм в организм человека происходит через трещины, раны и царапины на коже. При работе на мясopерерабатывающих предприятиях необходимо использовать все меры техники безопасности, в том числе специальные перчатки в целях защиты рук от поражений.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Архипов И.А., Борзунов Б.И., Шайкин В.И. Распространение паразитозов собак и кошек в России // Актуальные вопросы ветеринарной медицины: материалы межрегион. науч.-практ. конф. – Новосибирск, 2002. – С. 81–89.
2. Галузо И.Г. Новые данные в изучении жизненного цикла токсоплазм и использовании их в практике // Диагностика токсоплазмоза животных. – Алма-Ата, 1971. – С. 123–138.
3. Засухин Д.Н., Калякин В.Е., Акиншина Г.Т. Современные представления о цикле развития токсоплазм // Паразитология. – 1971. – № 4, 5. – С. 302–309.
4. Засухин Д.Н., Акиншина Г.Т., Калякин В.Н. Новые данные о *T. gondii* и о сходных паразитах // Материалы первого съезда Всесоюз. о-ва протозоологов. – Баку, 1971. – С. 120–122.
5. Тимофеев Б.А., Олейников С.Н. Токсоплазмоз кошек // Ветеринария. – 2006. – № 10. – С. 35–38.
6. Токсоплазмоз животных и цистоизоспороз собак и кошек / Б.А. Тимофеев, И.А. Архипов, А.В. Зубов [и др.] // Тр. Всесоюз. ин-та гельминтологии – 2006. – Т. 42. – С. 553–558.
7. Новак М.Д., Новак А.И., Королева С.Н. Токсоплазмоз: науч.-практ. изд. ФГОУ ВПО Костром. ГСХА. – Кострома, 2005. – 98 с.
8. Bussieras J., Chermette R. Protozoologie In Parasitologie Veterinaire I // II Ecole Nationale Veterinaire D'Alfort. – 1992. – P. 51–54; 87–96.
9. Bjorkman C., Lunden A., Uggla A. Prevalence of antibodies to *Neospora caninum* and *Toxoplasma gondii* in Swedish dogs I // J. Acta Veter. Scand. – 1994. – Vol. 35, N 4. – P. 445–447.
10. Dubey J.P. Tissue cyst tropism in *Toxoplasma gondii*: a comparison of tissue cyst formation in organs of cats, and rodents fed oocysts // Parasitology. – 1997. – N 115. – P. 15–20.
11. Connolly K.P. Pets and pests: Misconceptions about Zoonotic infections // Infect. Med. – 2004. Vol. 21 (11). – P 557–65.
12. Равилов Р.Х., Герасимов В.В., Воробьева М.Н. Токсоплазмоз домашних плотоядных – Казань: КГАВМ им. Н.Э. Баумана, 2008. – 98 с.
13. Новикова Т.В. Результаты выявления антител к *Toxoplasma gondii* у домашних животных в г. Вологда / Т.В. Новикова [и др.] // Медицинская паразитология и паразитарные болезни. – 2005. – № 3. – С. 26–28.
14. Беспалова Н.С., Катков С.С. Эпидемический риск токсоплазмоза в Воронеже // Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями: материалы докл. междунар. науч.-практ. конф. – М.: ВНИИГ им. К.И. Скрябина, 2015. – № 16. – С. 41–42.
15. Грачева Л.И. Проблема токсоплазмоза // Педиатрия. – 1999. – № 4. – С. 83–86.
16. Лобзин Ю.В., Васильев В.В. Токсоплазмоз у беременных: клинические проявления, терапия и медикаментозная профилактика врожденного токсоплазмоза // Рос. мед. журн. – 2001. – № 5. – С. 40–42.
17. Гончаров Д.Б. Токсоплазмоз: роль в инфекционной патологии человека и методы диагностики // Мед. паразитология. – 2005. – № 4. – С. 52–58.
18. Кобец Н.В., Домонова Э.Л., Гончаров Д.Б. Клеточные механизмы контроля диссеминации *Toxoplasma gondii* при парентеральном и пероральном заражении // Медицинская паразитология и паразитарные болезни. – 2012. – № 4. – С. 21–27.
19. Токсоплазмоз / А.А. Черепанов, Л.А. Перова, В.И. Околелов, А.Г. Григорьев // Паразитарные болезни домашних всеядных, плотоядных животных и опасность их для человека: учеб.-метод. пособие. – Омск, 2001. – С. 34–36.

REFERENCES

1. Arkhipov I.A., Borzunov B.I., SHaykin V.I. Rasprostranenie parazitov sobak i koshek v Rossii // Aktual'nye voprosy veterinarnoy mediciny: materialy mezhregion. nauch. – prakt. konf. – Novosibirsk, 2002. – S. 81–89.
2. Galuzo I.G. Novye dannye v izuchenii zhiznennogo cikla toksoplazm i ispol'zovaniy ikh v praktike // Diagnostika toksoplazmoza zhivotnykh. Alma-Ata, 1971. – S. 123–138.
3. Zasukhin D.N., Kalyakin V.E., Akinshina G. T. Sovremennye predstavleniya o cikle razvitiya toksoplazm // Parazitologiya. – 1971. – N 4, 5. – S. 302–309.

4. Zasukhin D.N., Akinshina G.T., Kalyakin V.N. Novye dannye o T. gondii i o skhodnykh parazitakh// *Materialy pervogo s"ezda Vsesoyuz. o-va protozoologov.* – Baku, 1971. – S. 120–122.
5. Timofeev B.A., Oleynikov S.N. Toksoplazmoz koshek// *Veterinariya.* – 2006. – N 10. – S.35–38.
6. Toksoplazmoz zhivotnykh i cistoizosporoz sobak i koshek / B.A. Timofeev, I.A. Arkhipov, A. V. Zubov [i dr.] // *Tr. Vsesoyuz. in-ta gel'mintologii* – 2006. – T.42. – S.553–558.
7. Novak M. D., Novak A. I., Koroleva S. N. Toksoplazmoz: nauch. – prakt. izd. FGOU VPO Kostrom. GSKHA. – Kostroma, 2005. – 98 s.
8. Bussieras J., Chermette R. Protozoologie In *Parasitologie Veterinaire I // II Ecole Nationale Veterinaire D'Alfort.* – 1992. – P. 51–54; 87–96.
9. Bjorkman S., Lunden A., Uggla A. Prevalence of antibodies to *Neospora caninum* and *Toxoplasma gondii* in Swedish dogs I // *J. Acta Veter. Scand.* – 1994. – Vol. 35, N 4. – P. 445–447.
10. Dubey J. P. Tissue cysttropism in *Toxoplasma gondii*: a comparison of tissue cyst formation in organs of cats, and rodents fed oocysts // *Parasitology.* – 1997. – N 115. – P. 15–20.
11. Connelly K. P. Pets and pests: Misconceptions about Zoonotic infections // *Infect. Med.* – 2004. Vol. 21 (11). – P 557–65.
12. Ravilov R.KH., Gerasimov V. V., Vorob'eva M. N. Toksoplazmoz domashnikh plotoyadnykh – Kazan': KGAVM im. N.EH. Bauman, 2008. – 98 s.
13. Novikova T. V. Rezul'taty vyyavleniya antitel k *Toxoplasma gondii* u domashnikh zhivotnykh v g. Vologda / T. V. Novikova [i dr.] // *Medicinskaya parazitologiya i parazitarnye bolezni.* – 2005. – N 3. – S. 26–28.
14. Bespalova N. S., Katkov S. S. EHpidemicheskii risk toksoplazmoza v Voronezhe// *Teoriya i praktika bor'by s parazitarnymi boleznyami: materialy dokl. mezhdunar. nauch. – prakt. konf.* – M.: VNIIG im. K. I. Skryabina, 2015. – N 16. – S. 41–42.
15. Gracheva L. I. Problema toksoplazmoza // *Pediatrics.* – 1999. – N4. – S.83–86.
16. Lobzin YU.V., Vasil'ev V. V. Toksoplazmoz u beremennykh: klinicheskie proyavleniya, terapiya i medikamentoznaya profilaktika vrozhdennogo toksoplazmoza // *Ros. med. zhurn.* 2001. – N 5. – S. 40–42.
17. Goncharov D. B. Toksoplazmoz: rol» v infekcionnoy patologii cheloveka i metody diagnostiki // *Med. parazitologiya.* – 2005. – N4. – S.52–58.
18. Kobec N. V., Domonova E.H.L., Goncharov D. B. Kletochnye mekhanizmy kontrolya disseminacii *Toxoplasma gondii* pri parenteral'nom i peroral'nom zarazhenii // *Medicinskaya parazitologiya i parazitarnye bolezni.* – 2012. – N4. – S. 21–27.
19. Toksoplazmoz / A.A. Cherepanov, L.A. Perova, V.I. Okolelov, A.G. Grigor'ev // *Parazitarnye bolezni domashnikh vsevadnykh, plotoyadnykh zhivotnykh i opasnost' ikh dlya cheloveka: ucheb. – metod. posobie.* – Omsk, 2001. – S.34–36.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СЛАБОСОЛЕНОЙ ФОРЕЛИ В ПРОИЗВОДСТВЕ ПЛАВЛЕНОГО СЫРА

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

²Ю.С. Вьюгова, ветеринарный врач

¹Алтайский государственный аграрный университет

² Управление ветеринарии государственной ветеринарной службы Алтайского края по г. Барнаулу

E-mail: alexander.yashkin@gmail.com

Ключевые слова: плавленый сыр, мясо форели, микроструктура продукта, химический состав, органолептические показатели, хранимостепособность, микробиологические показатели, предел текучести, технологические режимы.

Реферат. *Использование сырьевых источников, полученных из продуктов речного и морского промысла, в технологии плавленых сыров является перспективным направлением пищевой комбинаторики. Цель работы заключалась в исследовании и разработке технологии плавленого сыра, обогащенного мясом форели радужной (Oncorhynchus mykiss) слабосоленой. На этапе отработки рецептуры комбинированного продукта испытаны дозировки внесения измельченного филе рыбы в диапазоне от 2 до 15% к массе сыра. Мясо рыбы вносили на стадии составления смеси и в период плавления сырной массы. Обоснована дозировка рыбного компонента вводимого в массу на начальном этапе плавления продукта, в количестве 10%. Анализ микроструктуры произведенных сыров показал, что с повышением температуры плавления и количества вносимой рыбы ткани последней формируют в продукте нитевидную структуру, пронизывающую компоненты сырной массы. Установлен эффективный температурный режим плавления комбинированной смеси, равный 85 °С, который позволяет получить продукт высокого качества. Повышение температуры плавления с 70 °С до 90 °С содействует снижению вязкости и предела текучести сырной массы на 29% – с 82 до 58 Па. Определен срок хранения обогащенного плавленого сыра, который составляет 50 суток. В период хранения готового продукта отмечается микробиологическая стабильность на фоне снижения активной кислотности сыра с pH 5,87 до pH 5,54.*

TECHNOLOGICAL POTENTIAL OF THE USE OF SALTED TROUT IN THE PRODUCTION OF MELTED CHEESE

¹A.I. Yashkin, candidate of agricultural sciences, docent

²Yu.S. Vyugova, veterinarian

¹Altay state agrarian university

² Veterinary department of the state veterinary service of the Altai region in Barnaul

Key words: melted cheese, trout meat, microstructure of the product, chemical composition, organoleptic characteristics, storage capacity, microbiological parameters, yield point, technological regimes.

Abstract. *The use of raw materials obtained from the products of river and sea fishing in the technology of melted cheeses is a promising direction of food combinatorics. The aim of the work was to study and develop the technology of processed cheese enriched with meat of a salted rainbow trout (Oncorhynchus mykiss). At the stage of development of the formulation of the combined product, the dosages of introducing the crushed fish fillet in the range from 2% to 15% to the mass of the raw material were tested. The fish meat was introduced at the stage of preparation of the mixture and during the melting of the cheese mass. The dosage of the fish component in the amount of 10% introduced into the mass at the initial stage of melting the product is justified. The analysis of the microstructure of the produced cheeses showed that with the increase in the melting temperature and the amount of fish introduced, the tissues of the latter form a threadlike structure in the product,*

penetrating the components of the cheese mass. The effective melting temperature of the combined mixture is 85 °C, which allows to obtain a high-quality product. Increasing the melting temperature from 70 °C to 90 °C contributes to a systematic decrease in viscosity and yield strength of the cheese mass by 29% from 82 to 58 Pa. The shelf life of enriched processed cheese, which is 50 days. During the storage period of the finished product, microbiological stability is noted against the background of a decrease in the active acidity of cheese from pH 5.87 to pH 5.54.

Тенденцией последнего времени в общемировой практике развития пищевой промышленности становится разработка и производство обогащенных продуктов питания комплексного функционального назначения. Предпосылкой для таких изменений становится все возрастающая потребность в организации сбалансированного питания населения и создании здоровой пищи с заданным составом. Базой для создания комбинированных продуктов с определенными функциональными свойствами могут стать плавленые сыры. Оптимизация состава плавленого сыра при использовании тех или иных добавок требует определенных теоретических знаний и практического опыта, поскольку включение компонентов немолочного происхождения нередко ухудшает органолептические показатели готового продукта [1].

Применение продуктов речного и морского промысла в производстве натуральных и плавленых сыров не нашло к настоящему времени широкого распространения. Анализ научно-патентной литературы позволил выявить ограниченный перечень технологий поликомпонентных сыров, полученных с использованием биоресурсов аквакультуры (24 охранных документа) [2].

Системная работа по научному обоснованию использования гидробионтов в производстве сыров ведется в Дальрыбвтузе и Калининградском ГТУ. Повышение пищевой и биологической ценности сыров достигается внесением в молочную смесь молок лососевых рыб [3, 4], молок сельди, минтая и морского гребешка, а также мягких тканей двустворчатых моллюсков [5]. Применение икры и молок салаки в производстве плавленого сыра обогащает продукт незаменимыми аминокислотами и полиненасыщенными жирными кислотами [6]. Обоснован ввод в плавленый сыр кукумарии для получения продукта, отвечающего требованиям «идеального белка» [7].

Мясо рыб, в отличие от растительного сырья, не является традиционным сырьевым ресурсом для производства комбинированных сыров. В то же время, будучи источником полноценного белка и комплекса полиненасыщенных жирных кислот, рыба и морепродукты могут повысить пищевую и биологическую ценность сыра, улучшить другие потребительские свойства продукта. Оценка технологического потенциала использования мяса рыб в производстве обогащенных плавленых сыров представляет определенный практический интерес с точки зрения влияния поликомпонентного состава смеси и режимов плавления на формирование качества готового продукта.

Цель данной работы заключается в обосновании и разработке технологии ломтевого плавленого сыра с добавлением мяса форели радужной (*Oncorhynchus mykiss*) слабосоленой. В качестве рабочей гипотезы исследований было высказано предположение о возможности получения плавленого сыра (с массовой долей жира в сухом веществе 50–55 %), обогащенного мясом форели, с высокими органолептическими показателями и пищевой ценностью.

В работе использованы стандартные общепринятые и модифицированные методы исследований. Отбор и подготовку проб к анализу осуществляли в соответствии с ГОСТ 26809.1, массовую долю жира определяли по ГОСТ 23042 и ГОСТ 5867, влаги и сухого вещества – по ГОСТ 9793 и ГОСТ 3626, белка – по ГОСТ Р 52421 и ГОСТ 25179. Активную кислотность плавленого сыра определяли на потенциометре рН-121 по ГОСТ 26781. Микробиологические показатели в готовом продукте определяли в соответствии с ГОСТ Р 53430; подсчет количества дрожжей и плесневых грибов – по ГОСТ Р 10444.12. Полученные данные обработаны математическими методами, расчет количества ингредиентов для производства плавленого сыра проводили компьютерным проектированием рецептур [8].

Основным объектом исследований стал плавленый сыр, обогащенный мясом форели. При использовании рыбы в качестве компонента рецептуры сыра во внимание принималось содержание в ней белка, как структурообразующего фактора, увеличивающего прочность и вязкость продукта, а также содержание жира и влаги, которые выступают пластификаторами и, напротив, способствуют формированию мягкой и пластичной консистенции сыра. В пользу мяса форели говорят данные химическо-

го состава мяса, в соответствии с которыми содержание белка в сырье составляет $19,2 \pm 0,3\%$, жира – $16,1 \pm 0,4$, воды – $64,9 \pm 0,3$, минеральных веществ – $1,4 \pm 0,1\%$. Слабосоленая рыба имеет следующие органолептические характеристики: внешний вид – поверхность чистая без повреждений, консистенция нежная, вкус и запах – свойственные слабосоленому продукту. На предварительном этапе проведена работа по проектированию вариантов рецептуры разрабатываемого продукта с учетом специфики немолочного сырья. В основу дизайна рецептуры плавленого сыра положены методологические основы получения продукта с заданным составом и свойствами.

Технологическая подготовка немолочных компонентов, вносимых в продукты сыроделия, вызвана двумя основными причинами: необходимостью формирования желаемых функционально-технологических свойств сырья и обеспечением его соответствия гигиеническим требованиям [9]. При подготовке рыбы из нее выделяли филе с последующим измельчением мышечной ткани на фарш без дополнительной термической обработки. Проектирование рецептур плавленого сыра с поликомпонентным составом проводили в программной среде Microsoft Excel. Моделируемыми компонентами были творог нежирный (количество по рецептуре 20–24%), сыр полутвердый (29–40%), масло сливочное (10–15%), молоко сухое обезжиренное (2–10%) и мясо рыбы (2–15%). Образцы вырабатывали в лабораторном котле-плавителе при температуре плавления $83 \pm 2^\circ\text{C}$ и продолжительности процесса 12 мин.

В работе изучено влияние сложнокомпонентного состава на формирование сенсорных свойств плавленого сыра, в том числе в микроструктурном аспекте (рис. 1). На представленных снимках показана белковая структура продукта, в которой диспергирован жир, представленный каплями различного размера. Измельченное мясо форели, подвергнутое значительной термомеханической трансформации, вовлечено в сырную массу как элемент сетчатой нитевидной структуры. Сохранившие форму кусочки мышечной ткани размером от 0,5 до 1,5 мм равномерно распределены в продукте (рис. 2).

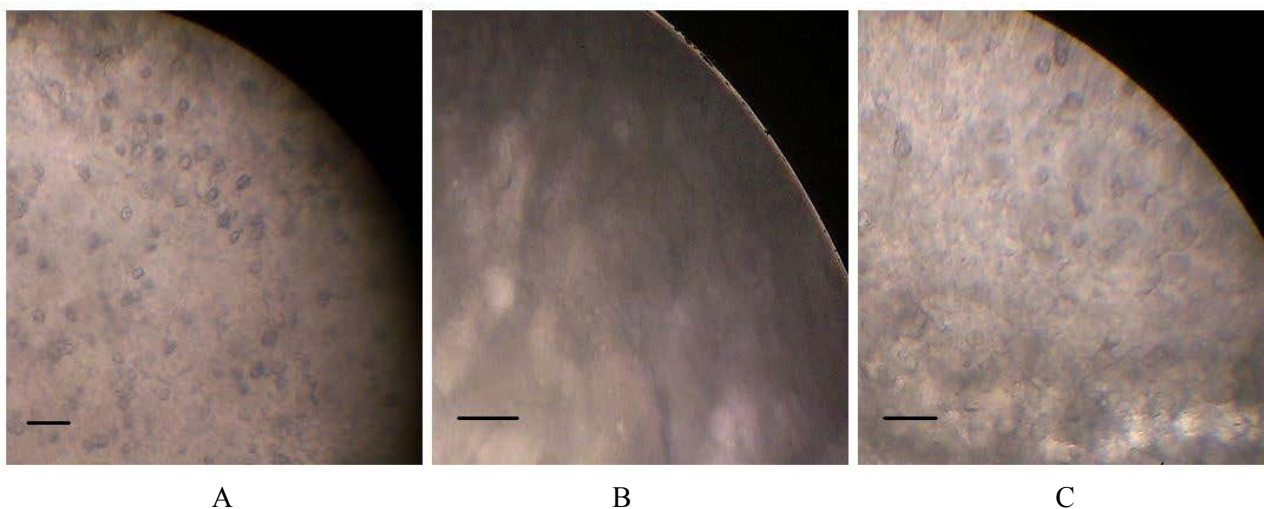


Рис. 1. Структура плавленого сыра с мясом форели в количестве:
А – 5%; В – 10%; С – 15% от массы сырьевых ингредиентов; штрих – 10 мкм

Оптимальные органолептические показатели комбинированного продукта по причине хорошей сочетаемости рыбы с сырной основой отмечены при внесении измельченного наполнителя в количестве, не превышающем 10% от массы ингредиентов рецептуры. Плавленый сыр имел вкус и запах слабо выраженный сырный солоноватый с привкусом и ароматом рыбы, однородную, в меру плотную консистенцию, цвет теста и вид продукта на разрезе – желтый с наличием частиц внесенного рыбного компонента.

Решение задачи по улучшению органолептических показателей плавленого сыра потребовало уточнения технологических режимов внесения рыбы в смесь для плавления. С учетом специфики производства плавленого сыра существуют следующие стадии комбинирования молочных компонентов с сырьем животного и растительного происхождения: наполнитель вносят в состав рецептуры исходной смеси либо в расплавленную сырную массу [2]. В рамках собственных исследований изучены два указанных варианта внесения измельченной рыбы в массу для плавления. Так, внесение наполнителя в состав ис-

ходной смеси с последующим ее плавлением при $83 \pm 2^\circ\text{C}$ приводит к получению однородного пастообразного продукта светло-розового цвета, не обладающего выраженным вкусом и ароматом рыбы вследствие более продолжительного термомеханического воздействия на ткани мяса. Формирование оригинального вкусового букета плавленого сыра, дополненного вкусом рыбы, с равномерным распределением кусочков последней по объему теста достигается внесением мяса в процессе плавления массы (см. рис. 2). Указанный способ комбинирования был использован в дальнейшей работе.



Рис. 2. Вид на разрезе обогащенного плавленого сыра

Одна из задач термомеханической обработки многокомпонентной смеси при получении плавленых сыров – обеспечение летальности большей части микрофлоры и получение требуемой консистенции продукта. С повышением температуры плавления и времени выдержки улучшается микробиологическое состояние продукта, однако часто высокая температура плавления отрицательно сказывается на сенсорных свойствах готового продукта. Для уточнения влияния температурного режима термомеханической обработки на формирование вкуса и консистенции плавление проводили при температурных режимах от 75°C до 90°C с шагом 5°C , продолжительность плавления варьировала от 5 до 15 мин. Полученные данные позволяют заключить, что оптимальная температуры плавления комбинированной смеси составляет $85 \pm 1^\circ\text{C}$. Повышение температуры плавления до 90°C обуславливает формирование плотной и мучнистой консистенции, выраженного кисловатого сырного вкуса (рис. 3).

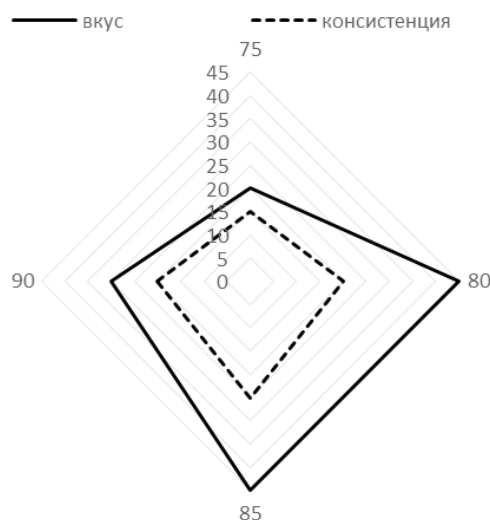


Рис. 3. Влияние температуры плавления на балльную оценку вкуса и консистенции плавленого сыра

Характерной особенностью плавленых сыров, как и многих других вязких пищевых продуктов, является то, что их реологические свойства претерпевают значительные изменения в зависимости от температурных [10] и сырьевых факторов [11]. В работе исследован показатель предела текучести в за-

висимости от температуры плавления сырной массы в диапазоне значений от 70 °С до 90 °С с шагом 5 °С, при этом значение предела текучести определяли для готового продукта, имеющего температуру фасования (65±2) °С. Согласно полученным данным, с повышением температуры плавления предел текучести, объективно отражающий обнаруженный характер изменения реологических свойств, снижается (рис. 4).

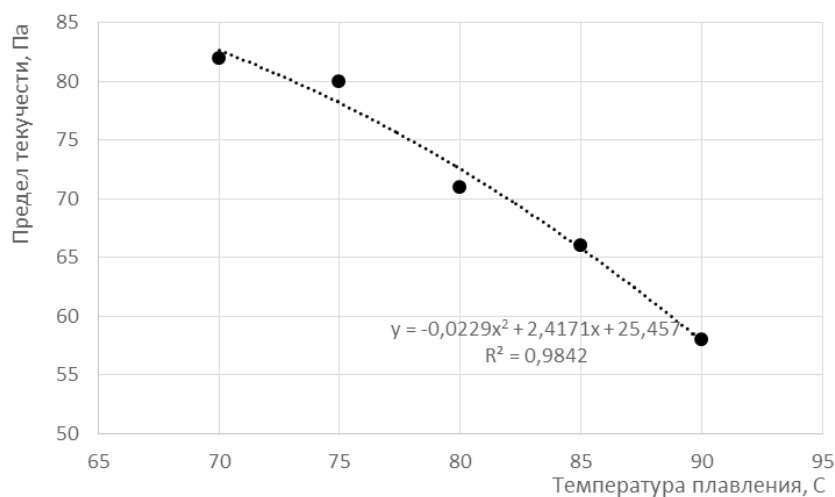


Рис. 4. Влияние температурного режима термомеханической обработки на изменение предела текучести плавленого сыра

Консистенция полученного продукта изменяется сообразно его вязкости, аналогичным образом меняется предел текучести сырной массы: так, при температуре плавления 70°С показатель составил 82 Па, в то время как при 90°С он уменьшился на 29%. Установленные закономерности изменения реологических свойств плавленого сыра в целом согласуются с результатами исследований других авторов. В частности, снижение предела текучести плавленого сыра, обогащенного икрой и молоками рыб, с 63,8 до 45,1 Па происходит в связи с повышением температуры плавления сырной массы с 70°С до 95°С [12]. Данные о разрушении структуры и снижении вязкости плавленого сыра в 39,6 раза при повышении температуры плавления до 80°С получены в исследованиях ученых ИТМО [13].

Основой санитарно-эпидемиологического обоснования сроков годности плавленого сыра являются микробиологические исследования и органолептическая оценка продукта в процессе хранения. Хранимоспособность обогащенного плавленого сыра при температуре 4±2°С оценивали по динамике роста количества дрожжей, плесневых грибов и БГКП в семи контрольных точках в течение 60 дней исходя из предполагаемого срока годности продукта (рис. 5).

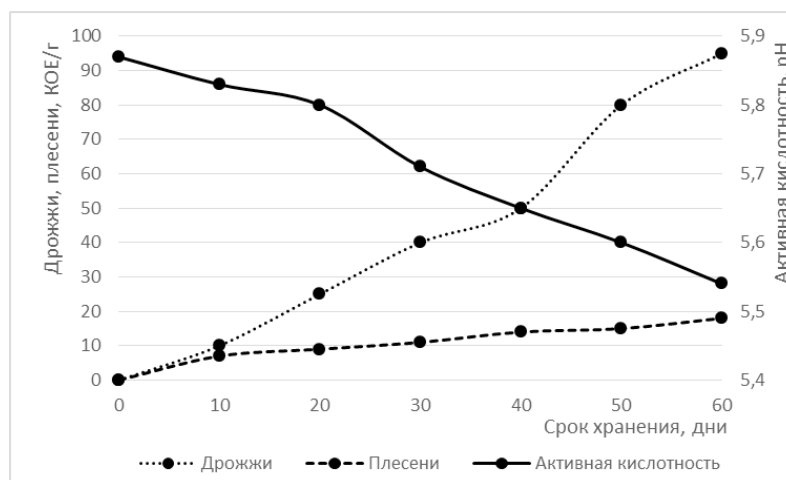


Рис. 5. Динамика активной кислотности и бактериальной обсемененности плавленого сыра в процессе хранения

Нормируемой микрофлорой, снижающей качество плавленых сыров в период хранения, являются дрожжи и плесневые грибы. Их количество в течение всего срока хранения не превышало предельно допустимых значений, установленных в ТР ТС 033/2013 [14], хотя и демонстрировало устойчивый рост численности. БГКП – ключевые санитарно-показательные микроорганизмы – не выдерживали режимов плавления и при отсутствии вторичного обсеменения в период хранения не были зафиксированы. Таким образом, высокотемпературные режимы термомеханической обработки обеспечивают микробиологическую надежность продукта. По данным Г. М. Свириденко и др. [15], применение температур плавления в пределах 85–95 °С обеспечивает снижение микробиологических рисков за исключением рисков, связанных со спорными микроорганизмами.

Значимых изменений органолептических показателей в основной период наблюдений зафиксировано не было: продукт имел сырный в меру соленый вкус со слабовыраженным ароматом рыбы, однородную пластичную консистенцию, тесто желтого цвета с вкраплениями структурных компонентов измельченной форели. К 60-му дню хранения продукт приобретал излишне плотную консистенцию и отличался выраженным кислым вкусом на фоне снижения показателя активной кислотности с 5,87 до 5,54 ед. рН. Снижение балльной оценки органолептических показателей сыра к указанному периоду стало основанием для определения допустимого срока годности продукта в 50 суток (рис. 6).

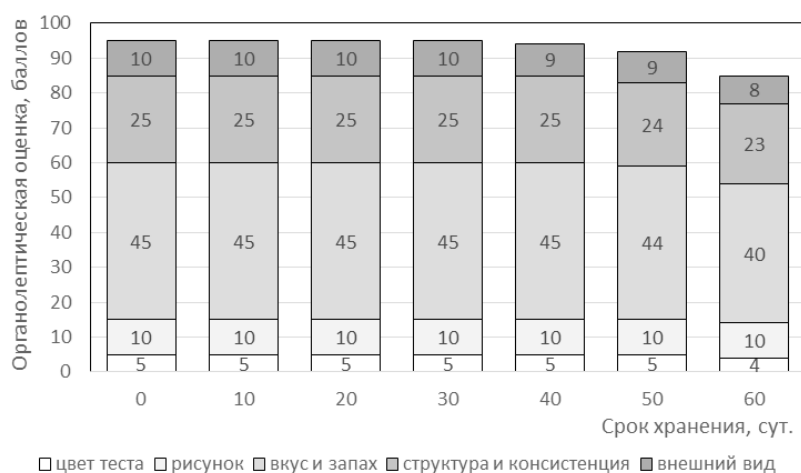


Рис. 6. Изменение органолептических показателей плавленого сыра в процессе хранения

По пищевой ценности в расчете на 100 г продукта содержание белков в плавленом сыре с форелью составило 15,9 г, жиров – 20,6, углеводов – 1,8 г при энергетической ценности 257,3 ккал. На основании проведенных исследований разработана технологическая инструкция по производству обогащенного плавленого сыра (рис. 7).

Технологическая линия производства плавленого сыра с рыбой

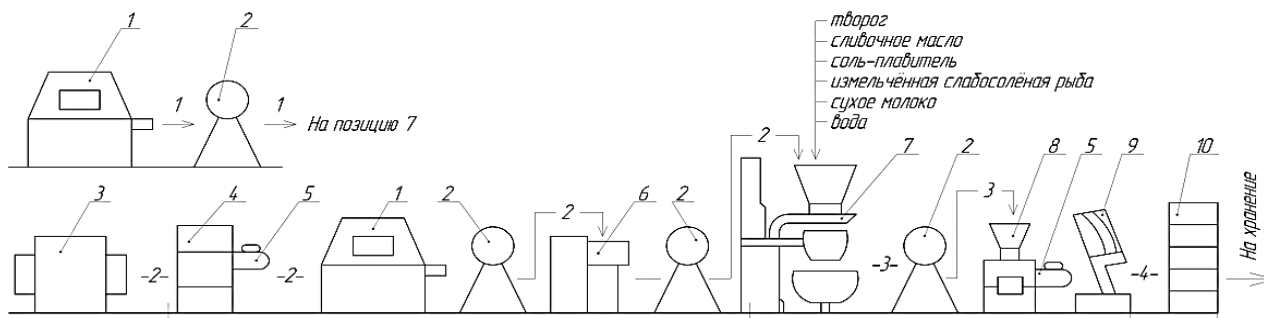


Рис. 7. Технологическая линия производства плавленого сыра с форелью:

- 1 – волчок; 2 – насос; 3 – машина для снятия парафина; 4 – моечная машина; 5 – транспортерная лента; 6 – вальцовка; 7 – котел-плавитель; 8 – шприц вакуумный; 9 – клипсатор; 10 – стеллаж-тележка

Результаты выполненной работы позволяют заключить о перспективности производства плавленого сыра, обогащенного мясом форели. Следующим этапом работы должно стать исследование биологической ценности нового продукта по содержанию и сбалансированности незаменимых аминокислот и изучение жирно-кислотного состава липидов плавленого сыра.

Авторы благодарят доктора технических наук, доцента кафедры «Технология продуктов питания» ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И. И. Ползунова» О. Н. Мусину за помощь в организации проведения исследований.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Дунаев А. В. Производство плавленных сыров: проблемы и способы их решения // Сыроделие и маслоделие. – 2013. – № 4. – С. 22–24.
2. Мусина О. Н., Щетинин М. П. Поликомпонентные продукты на основе комбинирования молочного и зернового сырья: монография. – Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 2010. – 244 с.
3. Патент 2425577 Российская Федерация, МПК А 23 С 19/076. Способ получения мягкого сыра / И. Н. Ким; заявитель и патентообладатель Дальневост. гос. техн. рыбохозяйств. ун-т. – № 2010104690/10; заявл. 10.02.2010; опубл. 10.08.2011, Бюл. № 22. – 7 с.: ил.
4. Костенко А. А., Назаренко Н. В., Ким И. Н. Оптимизация изготовления аналога мягкого сыра из молок горбуши // Науч. тр. Дальневост. гос. техн. рыбохозяйств. ун-та. – 2013. – Т. 30, № 1. – С. 123–129.
5. Патент 2612146 Российская Федерация, МПК А 23 С 19/076. Способ получения мягкого сыра, обладающего биологически активными свойствами / Ю. М. Позднякова; заявитель и патентообладатель Дальневост. гос. техн. рыбохозяйств. ун-т. – № 2015156548, заявл. 28.12.2015; опубл. 2.03.2017, Бюл. № 7. – 8 с.: ил.
6. Лютова Е. В., Ключко Н. Ю. Исследование биологической ценности икры и молок салаки как сырья для приготовления плавленого сыра // Вестн. Астрахан. гос. техн. ун-та. Сер. Рыбн. хоз-во. – 2014. – № 3. – С. 116–123.
7. Ледин Е. В. Плавленый сыр с морепродуктами // Сыроделие и маслоделие. – 2006. – № 3. – С. 47.
8. Application of modern computer algebra systems in food formulations and development: A case study / О. Musina, Р. Putnik [et al.] // Trends in Food Science & Technology. – 2017. – Т. 64. – Р. 48–59.
9. Мусина О. Н. Способы подготовки наполнителей к внесению в продукты сыроделия // Сыроделие и маслоделие. – 2010. – № 1. – С. 37–40.
10. Lucey J. A., Johnson M. E., Home D. S. Perspectives on the basis of the rheology and texture properties of cheese // Journal of Dairy Science. – 2003. – N 86 (9). – P. 2725–2743.
11. Яшкин А. И., Мироненко И. М. Разработка технологии мягкого кислотно-сычужного сыра: 4. Структурно-механические свойства сыра // Аграрная наука – сельскому хозяйству: сб. ст. – Барнаул: РИО АГАУ, 2015. – Кн. 3. – С. 204–206.
12. Лютова Е. В., Ключко Н. Ю. Реологические свойства плавленого сыра с добавлением икры и молок рыб // Сыроделие и маслоделие. – 2015. – № 1. – С. 30–31.
13. Николаев Л. К., Николаев Б. Л. Экспериментальные исследования реологических характеристик плавленого сыра «Кисломолочный» [Электрон. ресурс]. // Научный журнал НИУ ИТМО. Сер. Процессы и аппараты пищевых производств. – 2013. – № 4. – Режим доступа: <http://www.processes.ihbt.ifmo.ru> (дата обращения: 11.12.2018).
14. Технический регламент Таможенного союза «О безопасности молока и молочной продукции» (ТР ТС 033/2013) [Электрон. ресурс]. // Евразийская экономическая комиссия. – М., 2015. – Режим доступа: <http://www.dvprn.gov.by/uploads/download/033.pdf> (дата обращения: 16.12.2018).
15. Качество и хранимоспособность плавленных сыров: влияние температур плавления на уровень микробиологических рисков / Г. М. Свириденко, О. А. Шатрова [и др.] // Сыроделие и маслоделие. – 2012. – № 6. – С. 25–27.

REFERENCES

1. Dunaev A. V. Proizvodstvo plavlennykh syrov: problemy i sposoby ikh resheniya // Syrodelie i maslodelie. – 2013. – № 4. – S. 22–24.

2. *Musina O. N., Shchetinin M. P.* Polikomponentnye produkty na osnove kombinirovaniya molochного i zernovogo syr'ya: monografiya. – Barnaul: Izd-vo Alt. un-ta, 2010. – 244 s.
3. *Patent 2425577 Rossiyskaya Federatsiya, MPK A 23 S 19/076.* Sposob polucheniya myagкого syra / Kim I. N.; заявитель i патентообладатель Dal'nevostochnny gosudarstvennyy tekhnicheskiy rybokhozyaystvennyy universitet. – № 2010104690/10; заявл. 10.02.2010; opubl. 10.08.2011, Byul. № 22. – 7 s.: il.
4. *Kostenko A. A., Nazarenko N. V., Kim I. N.* Optimizatsiya izgotovleniya analoga myagкого syra iz molok gorbushi // Nauchnye trudy Dal'nevostochnного gosudarstvenного tekhnicheskого rybokhozyaystvenного universiteta. – 2013. – T. 30. – № 1. – S. 123–129.
5. *Patent 2612146 Rossiyskaya Federatsiya, MPK A 23 S 19/076.* Sposob polucheniya myagкого syra, obladayushchego biologicheskimi aktivnymi svoystvami / Pozdnyakova Yu. M.; заявитель i патентообладатель Dal'nevostochnny gosudarstvennyy tekhnicheskiy rybokhozyaystvennyy universitet. – № 2015156548, заявл. 28.12.2015; opubl. 2.03.2017, Byul. № 7. – 8 s.: il.
6. *Lyutova E. V., Klyuchko N. Yu.* Issledovanie biologicheskoy tsennosti ikry i molok salaki kak syr'ya dlya prigotovleniya plavlennого syra // Vestnik Astrakhanskого gosudarstvenного tekhnicheskого universiteta. Seriya: Rybnoe khozyaystvo. – 2014. – № 3. – S. 116–123.
7. *Ledin E. V.* Plavlenyy syr s moreproduktami // Syrodelie i maslodelie. – 2006. – № 3. – S. 47.
8. *Application of modern computer algebra systems in food formulations and development: A case study / O. Musina, P. Putnik [et al] // Trends in Food Science & Technology. – 2017. – T. 64. – P. 48–59.*
9. *Musina O. N.* Sposoby podgotovki napolniteley k vneseniyu v produkty syrodeliya // Syrodelie i maslodelie. – 2010. – № 1. – S. 37–40.
10. *Lucey J. A., Johnson M. E., Home D. S.* Perspectives on the basis of the rheology and texture properties of cheese // Journal of Dairy Science. – 2003. – № 86 (9). – P. 2725–2743.
11. *Yashkin A. I., Mironenko I. M.* Razrabotka tekhnologii myagкого kislотно-sychuzhnого syra: 4. Strukturno-mekhanicheskie svoystva syra // Agrarnaya nauka – sel'skomu khozyaystvu: sb. statey. – Barnaul: RIO AGAU, 2015. Kn. 3. – S. 204–206.
12. *Lyutova E. V., Klyuchko N. Yu.* Reologicheskie svoystva plavlennого syra s dobavleniem ikry i molok ryb // Syrodelie i maslodelie. – 2015. – № 1. – S. 30–31.
13. *Nikolaev L. K., Nikolaev B. L.* Eksperimental'nye issledovaniya reologicheskikh kharakteristik plavlennого syra «Kislomolochный» // Nauchnyy zhurnal NIU ITMO. Seriya «Protsessy i apparaty pishchevykh proizvodstv». – 2013. – № 4 [Elektronnyy resurs]. – Rezhim dostupa: <http://www.processes.ihbt.ifmo.ru> (Data obrashcheniya 11.12.2018).
14. *Tekhnicheskiy reglament Tamozhennого soyuza «O bezopasnosti moloka i molochной produktsii» (TR TS 033/2013) // Evraziyskaya ekonomicheskaya komissiya. – Elektron. dan. – Moskva, 2015 [Elektronnyy resurs]. – Rezhim dostupa: <http://www.dvnp.gov.by/uploads/download/033.pdf> (data obrashcheniya 16.12.2018).*
15. *Kachestvo i khranimosposobnost» plavlenykh syrov: vliyaniye temperatur plavleniya na uroven» mikrobiologicheskikh riskov / G. M. Sviridenko, O. A. Shatrova [i dr.] // Syrodelie i maslodelie. – 2012. – № 6. – S. 25–27.*



УДК 636.082

DOI:10.31677/2311-0651-2019-23-1-103-108

ПЕРЕВАРИМОСТЬ И УСВОЯЕМОСТЬ ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ РАЦИОНА ЛАКТИРУЮЩИХ КОРОВ ПРИ СКАРМЛИВАНИИ АДСОРБЕНТА И АНТИОКСИДАНТА

¹ З.В. Бурнацева, аспирант

¹ Р.Б. Темираев, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

² М.Г. Кокаева, кандидат биологических наук, доцент

² З.Т. Баева, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

² З.К. Плиева, кандидат биологических наук,

³ С.Ф. Ламартон, доктор биологических наук, профессор

¹ Горский государственный аграрный университет

² Северо-Кавказский горно-металлургический институт
(государственный технологический университет)

³ Северо-Осетинский государственный университет им. К.Л. Хетагурова

E-mail: temiraev@mail.ru

Ключевые слова: лактирующие коровы, нитраты, адсорбент, антиоксидант, молочная продуктивность, переваримость и усвояемость.

Реферат. Для успешной денитрификации в организме молочного скота в зоотехнической практике широко применяются кормовые добавки, обладающие адсорбционными и антиоксидантными свойствами, которые, связывая в пищеварительной системе нитраты и нитриты, способны достаточно эффективно проводить элиминацию указанных токсичных соединений. Целью исследований было изучение влияния адсорбента Экосил и антиоксиданта Хадокс на переваримость и усвояемость питательных веществ рациона лактирующих коров при субтоксической дозе нитратов в кормах. Результаты исследований свидетельствуют о том, что для повышения молочной продуктивности дойных коров в рационы с субтоксической дозой нитратов целесообразно включать адсорбент Экосил в дозе 4 кг/т корма и антиоксидант Хадокс дозе 125 г/т корма. Совместное применение апробируемых препаратов способствовало интенсификации процессов пищеварительного метаболизма за счет оптимизации реакции денитрификации. Следствием этого явилось достоверное ($P < 0,05$) увеличение у молочного скота 3-й опытной группы против контрольной коэффициентов переваримости сухого вещества – на 3,28, органического вещества – на 3,22, сырого протеина – на 3,52, сырой клетчатки – на 3,07 и БЭВ – на 3,25%. Благодаря лучшей денитрификации под совместным воздействием препаратов Экосил и Хадокс у животных 3-й опытной группы улучшилась усвояемость сырого протеина рациона, что проявилось в достоверном ($P < 0,05$) повышении количества азота, выделяемого с молоком, – на 9,34% и суточного отложения этого элемента в организме – на 51,43% по отношению контролю. Благодаря синергизму действия адсорбента и антиоксиданта в молоке дойного скота 3-й

опытной группы за сутки выделялось достоверно ($P < 0,05$) больше, чем в контроле, кальция и фосфора и откладывалось их за это же время в организме.

STUDYING THE INCREASE AND CAPABILITY OF NUTRITIONAL SUBSTANCES OF RATION OF LACTIVE COWS DURING ADHESORBENT AND ANTIOXIDANT FAILING

¹Z.V. Burnatseva, graduate student

¹R.B. Temiraev, doctor of agricultural sciences, professor

²M.G. Kokaeva, candidate of Biological Sciences, associate professor

²T. Bayeva, doctor of agricultural sciences, professor

²K. Plieva, candidate of Biological Sciences

³S.F. Lamarton, Doctor of Biological Sciences, Professor

¹Gorsky State Agrarian University

²North Caucasian Mining and Metallurgical Institute (State Technological University)

³K.L. North-Ossetian State University Khetagurov

Key words: lactating cows, nitrates, adsorbent, antioxidant, milk productivity, digestibility and digestibility.

Abstract. *For successful denitrification in the body of dairy cattle in zootechnical practice are widely used feed additives with adsorption and antioxidant properties, which, linking nitrates and nitrites in the digestive system, are able to effectively eliminate these toxic compounds in the body. The aim of the research was to study the effect of the adsorbent ekosil and the antioxidant Hadox on the digestibility and digestibility of the nutrients of the diet of lactating cows with a subtoxic dose of nitrates in feed. This article presents the results of studies showing that to increase the milk productivity of dairy cows in diets with a subtoxic dose of nitrates, it is advisable to include ecosil adsorbent in a dose of 4 kg / ton of feed and an antioxidant Hadox dose of 125 g / ton of feed. It was established that joint approved drugs contributed to the intensification of the processes of digestive metabolism by optimizing the denitrification reaction. This resulted in a significant ($P < 0.05$) increase in dairy cattle 3 of the experimental group versus a control group of dry matter digestibility by 3.28, organic matter by 3.22 %, crude protein by 3.52 %, crude fiber – by 3.07 % and BEV – by 3.25 %. Due to better denitrification under the joint effect of Ecosil and Hadox preparations in animals 3 of the experimental group, the digestibility of raw protein in the ration was optimized, which, against the control group, showed a significant ($P < 0.05$) increase in the amount of nitrogen excreted in milk by 9.34 % and daily the deposition of this element in the body – by 51.43 %. Due to the synergism of the action of the adsorbent and antioxidant in milk of dairy cattle 3 of the experimental group, during the day, there was a significant ($P < 0.05$) more calcium and phosphorus or it was postponed during the same time in the body more of these macronutrients than in the control.*

Нитраты и нитриты, как и все токсичные вещества, оказывают депрессивное воздействие на процессы обмена веществ, состояние здоровья и молочную продуктивность скота. Это, в первую очередь, связано с тем, что, окисляя двухвалентное железо с образованием трехвалентного соединения, часть гемоглобина эритроцитов превращается в метгемоглобин, что снижает кислородную емкость крови. Следствием этого становится проявление гипоксии, снижение интенсивности пищеварительного и межклеточного обмена веществ у лактирующих жвачных животных [1].

Основными источниками поступления нитратов и нитритов в пищеварительный тракт молочного скота являются корма и питьевая вода. Но все-таки самая большая доля этих токсикантов в виде нитратов потребляется дойными коровами с кормами местного производства. Это связано с тем, что кормопроизводители для повышения урожайности культур зачастую вносят азотные минеральные удобрения в повышенных количествах. Особенно остро указанная проблема стоит в южных регионах нашей страны, где применяются интенсивные технологии возделывания кормовых культур, что подразумевает обязательное внесение азотных удобрений [2, 3].

Для нормализации процессов пищеварительного метаболизма молочного скота большое значение имеет фактор строгого соблюдения требований нормированного питания в соответствии с существующими нормами кормления. При избыточном поступлении нитратов с рационами следует строго соблюдать рациональное соот-

ношению азотистых соединений и легкопереваримых сахаров. Этого добиваются за счет правильного подбора компонентов рационов жвачных животных, и при дефиците сахаров в рационы включают кормовую патоку [4, 5].

Для успешной денитрификации в организме молочного скота в зоотехнической практике широко применяются кормовые добавки, обладающие адсорбционными качествами, которые, связывая в пищеварительной системе нитраты и нитриты, способны достаточно эффективно проводить элиминацию указанных токсичных соединений. Тем самым они способствуют оптимизации переваримости и усвояемости компонентов рациона. При этом адсорбенты обладают синергизмом воздействия с большим перечнем биологически активных соединений, в первую очередь, с антиоксидантами, так как нитраты и нитриты отрицательно влияют на систему антиоксидантной защиты организма [6].

Цель исследований – изучить влияние адсорбента Экосил и антиоксиданта Хадокс на переваримость и усвояемость питательных веществ рациона лактирующих коров при субтоксической дозе нитратов в кормах.

Научно-хозяйственный опыт был проведен на коровах швицкой породы в условиях СПК «Мясопродукт» РСО – Алания. Из 40 отобранных коров в сухостойный период после лактации лактации по методу пар-аналогов с учетом породы, происхождения, возраста, живой массы, даты последнего осеменения, продуктивности за предыдущую лактацию и массовой доли жира в молоке были сформированы 4 группы по 10 голов в каждой.

Кормление коров сравниваемых групп осуществлялось в соответствии с детализированными нормами РАСХН по схеме, представленной в табл. 1.

Таблица 1

Схема проведения научно-хозяйственного опыта (n=10)

Группа	Особенности кормления
Контрольная	Основной рацион (ОР)
1-я опытная	ОР + адсорбент Экосил в дозе 4 кг/т комбикорма
2-я опытная	ОР + антиоксидант Хадокс в дозе 125 г/т комбикорма
3-я опытная	ОР + адсорбент Экосил в дозе 4 кг/т + антиоксидант Хадокс в дозе 125 г/т комбикорма

При балансировании рационов для подопытных коров использовались в основном корма местного производства, благополучные по содержанию нитратов и нитритов. В связи с этим для оценки денитрификационных свойств Экосила и Хадокса с учетом содержания нитрат-ионов в кормах в основной рацион подопытных животных включали нитрат натрия из расчета, чтобы уровень нитратов в нем составлял субтоксический уровень – не более 0,03 г/кг живой массы коров [7]. Причем строго соблюдали сахаро-протеиновое отношение в рационах коров сравниваемых групп за счет скармливания кормовой патоки.

При проведении данного эксперимента препараты Хадокс и экосил с помощью типовых дозаторов равномерно смешивали с комбикормами для подопытных коров.

Для определения молочной продуктивности подопытных коров проводили раз в декаду контрольные удои. В эти же сроки по общепринятым методикам изучали химический состав молока.

Для изучения влияния адсорбента Экосил и антиоксиданта Хадокс на переваримость и усвояемость питательных веществ рациона в середине лактации на подопытных коровах провели обменный опыт по общепринятой методике. В ходе этого эксперимента были сформированы 2 группы по 3 головы в каждой: из контрольной и лучшей по продуктивным показателям 3-й опытной группы. Проведение физиологического обменного опыта только на двух указанных группах животных было обусловлено трудоемкостью выполнения подобного эксперимента на большем поголовье.

Экспериментальный материал был обработан по критерию Стьюдента с использованием пакета программного обеспечения Microsoft Excel.

Итоги контрольных удоев, показывающие воздействие указанных кормовых добавок на молочную продуктивность подопытных коров за лактацию, представлены в табл. 2.

Таблица 2

Молочная продуктивность коров и расход корма на единицу продукции (n = 10)

Показатель	Группа			
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная
Удой натуральной жирности, кг	5265,00±12,40	5274,00±13,50	5240,00±17,95	5302,00±14,60
Среднесуточный удой, кг	17,26±0,75	17,29±0,79	17,18±0,81	17,38±0,88
Содержится в молоке, %				
жира	3,34±0,05	3,51±0,04	3,52±0,03	3,56±0,05
белка	3,19±0,03	3,34±0,02	3,36±0,05	3,39±0,04
Удой молока базисной (3,4 %) жирности, кг	5172,00±16,60	5445,0±14,4	5425,00±10,90	5551,00±15,40

Анализ приведенных данных показывает, что при добавках в рационы с субтоксической дозой нитратов препаратов Экосил и Хадокс удой молока натуральной жирности за лактацию и сутки у молочного скота сравниваемых групп статистически достоверных ($P < 0,95$) различий не имели.

Массовая доля жира в молочной продукции животных контрольной группы в среднем за лактацию была равна 3,34%, а у молочного скота 3-й опытной за счет совместного скармливания кормовых добавок Экосил в дозе 4 кг/т корма и Хадокс дозе 125 г/т корма в составе комбикормов данный показатель против контроля был достоверно ($P > 0,95$) выше – на 0,22%.

Наряду с этим, за счет совместного скармливания апробируемых препаратов в среднем за лактацию у дойных коров 3-й опытной группы относительно скота контрольной группы произошло достоверное ($P > 0,95$) повышение в молоке количества белка – на 0,20%.

Для сравнительной оценки молочной продуктивности, учитывая показатели удоя натуральной жирности и процента жира в молоке, рассчитали удой подопытных коров 3,4%-й (базисной) жирности. По данному показателю в среднем за лактацию молочный скот 3-й опытной группы достоверно ($P > 0,95$) превзошел животных контрольной группы – на 7,3%.

В середине лактации провели обменный опыт на двух группах коров контрольной и лучшей по продуктивным показателям 3-й опытной, в ходе которого рассчитали коэффициенты переваримости питательных веществ их рационов (табл. 3).

Таблица 3
Коэффициенты переваримости питательных веществ рационов ($n = 3$), %

Показатели	Группа	
	контрольная	3-я опытная
Сухое вещество	65,99±0,39	69,27±0,42
Органическое вещество	67,47±0,44	70,69±0,50
Сырой протеин	65,86±0,38	69,38±0,41
Сырая клетчатка	63,33±0,41	66,40±0,53
Сырой жир	64,45±0,29	64,06±0,39
БЭВ	77,30±0,49	80,55±0,42

Установлено, что совместное применение апробируемых препаратов способствовало интенсификации процессов пищеварительного метаболизма за счет оптимизации реакции денитрификации. Следствием этого явилось достоверное ($P < 0,05$) увеличение у молочного скота 3-й опытной группы против контрольной коэффициентов переваримости сухого вещества – на 3,28, органического вещества – на 3,22, сырого протеина – на 3,52, сырой клетчатки – на 3,07 и БЭВ – на 3,25%.

По нашему мнению, антиоксидант Хадокс, служащий структурным аналогом соединений биофлавоноидов, в сочетании с адсорбентом Экосил, обладающим денитрифицирующим действием, в желудочно-кишечном тракте лактирующих коров содействовали активизации процессов гидролиза питательных веществ кормов с субтоксической дозой данных ксенобиотиков.

В ходе обменного опыта изучили влияние апробируемых кормовых добавок на усвояемость сырого протеина рациона животных сравниваемых групп, оцениваемую по использованию азота кормов (табл. 4).

Таблица 4
Усвояемость азота рационов подопытными животными ($n=3$)

Показатель	Группа	
	контрольная	3-я опытная
Принято азота с кормом, г	300,16±1,33	300,07±1,17
Выделено азота, г		
в кале	102,47±1,21	91,88±1,19
в моче	108,25±0,33	105,11±0,42
в молоке	76,88±0,45	84,06±0,29
Отложено в организме за сутки, г	12,56±0,40	19,02±0,38
Усвоено азота от принятого, %	29,80±0,36	34,35±0,30
Усвоено азота от переваренного, %	45,24±0,45	49,51±0,42

Благодаря лучшей денитрификации под совместным воздействием препаратов Экосил и Хадокс у животных 3-й опытной группы отмечена оптимизация усвояемости сырого протеина рациона, что против коров контрольной группы проявилось в достоверном ($P < 0,05$) повышении количества азота, выделяемого с молоком, – на 9,34%.

и суточного отложения данного элемента в организме – на 51,43 %. С учетом этого, молочный скот 3-й опытной группы относительно контроля достоверно ($P<0,05$) лучше использовал азот кормов от принятого и переваренного количества – на 4,55 и 4,27% соответственно.

Наряду с усвояемостью сырого протеина, в ходе обменного опыта изучили влияние апробируемых препаратов на усвояемость кальция рациона подопытных коров (табл. 5).

Таблица 5

Баланс кальция кормов у подопытных животных (n=3)

Показатель	Группа	
	контрольная	3-я опытная
Принято с кормом, г	81,02±0,30	81,00±0,19
Выделено, г		
с калом	52,56±0,21	47,61±0,32
с мочой	3,03±0,08	2,76±0,09
с молоком	23,84±0,40	28,56±0,33
Отложено в теле за сутки, г	1,59±0,005	2,07±0,006
Использовано на образование молока к принятому количеству, %	29,42±0,28	35,26±0,35
Усвоено от принятого количества, %	31,39±0,30	37,81±0,46

Благодаря синергизму действия адсорбента и антиоксиданта в молоке дойного скота 3-й опытной группы за сутки выделялось достоверно ($P<0,05$) больше кальция, чем в контроле, – на 4,72 г и откладывалось за это же время в организме – на 0,48 г. Причем использовано кальция при суточном выделении с молоком от принятого количества этого элемента с кормами относительно животных контрольной группы дойнными коровами 3-й опытной группы достоверно ($P<0,05$) больше – на 5,84 %. Усвоено этого макроэлемента от принятого количества с кормами коровами 3-й опытной группы на 6,42 % ($P<0,05$) больше, чем в контроле.

При проведении обменного эксперимента нами также было изучено воздействие препаратов Экосил и Хадокс на усвояемость фосфора кормов в ходе денитрификации в организме животных сравниваемых групп (табл. 6).

Таблица 6

Баланс фосфора кормов у подопытных животных (n=3)

Показатель	Группа	
	контрольная	3-я опытная
Принято с кормом, г	54,03±0,03	54,00±0,04
Выделено, г		
с калом	36,98±0,04	34,33±0,04
с мочой	2,12±0,004	2,20±0,003
с молоком	13,97±0,33	15,77±0,28
Отложено в теле за сутки, г	0,96±0,003	1,70±0,004
Использовано на образование молока к принятому количеству, %	25,86±0,40	29,20±0,27
Усвоено от принятого количества, %	27,63±0,43	32,35±0,32

С учетом синергизма воздействия адсорбента Экосил и антиоксиданта Хадокс в молоке животных 3-й опытной группы за сутки выделялось достоверно ($P<0,05$) больше фосфора – на 1,80 г и откладывалось за это же время в организме – на 0,74 г, чем в контроле. Использовано фосфора при суточном выделении с молоком от принятого количества этого элемента с кормами относительно животных контрольной группы дойнными коровами 3-й опытной группы также достоверно ($P<0,05$) больше – на 3,34 %. Кроме того, усвоено этого макроэлемента от принятого количества с кормами коровами 3-й опытной группы на 4,72 % ($P<0,05$) больше, чем в контроле.

Таким образом, для повышения молочной продуктивности, переваримости и усвояемости питательных веществ рационов с субтоксической дозой нитратов лактирующим коровам следует совместно в комбикорма вводить адсорбент Экосил в дозе 4 кг/т корма и антиоксидант Хадокс в дозе 125 г/т корма.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Способ повышения эколого-пищевых качеств молока и молочных продуктов / А. В. Ярмоц, Р. Б. Темираев, Л. А. Витюк [и др.] // Новые технологии. – 2013. – № 3. – С.128–134.

2. Гурциева Д. О. Оптимизация промежуточного обмена коров при денитрификации // Использование современных технологий в сельском хозяйстве и пищевой промышленности: материалы междунар. науч.-практ. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых. – Персиановский, 2016. – С. 380–381.
3. Технологический прием повышения потребительских качеств молока и молочных продуктов / Л. А. Витюк, М. Г. Кокаева, З. Т. Баева, В. В. Тедтова // Устойчивое развитие горных территорий. – 2012. – № 4. – С. 81–84.
4. Способ повышения потребительских качеств осетинского сыра / Р. Б. Темираев, Л. А. Витюк, М. Г. Кокаева [и др.] // Изв. Горск. гос. аграр. ун-та. – 2012. – Т. 49, № 3. – С. 169–173.
5. Загрязнение тяжелыми металлами: как обезопасить свинину / Р. Б. Темираев, В. Р. Каиров, Э. С. Хамицаева, Т. К. Туаева // Комбикорма. – 2008. – № 4. – С. 34–35.
6. Темираев В. Х., Баева З. Т., Течиев С. Р. Антиоксиданты в рационах коров // Комбикорма. – 2009. – № 5. – С. 71.
7. Василиади Г. К., Кокаева М. Г., Газдаров А. А. Молочная продуктивность коров при скормливании биологически активных добавок // Изв. Горск. гос. аграр. ун-та. – 2012. – Т. 49, № 1–2. – С. 113–116.

REFERENCES

1. *Sposob povysheniya ehkologo-pishchevyh kachestv moloka i molochnyh produktov* / A. V. YArmoc, R. B. Temiraev, L. A. Vityuk [i dr.] // *Novye tekhnologii* – 2013. – № 3. – S. 128–134.
2. *Gurcieva D. O. Optimizaciya promezhutochnogo obmena korov pri denitrifikacii* // *Ispol'zovanie sovremennyh tekhnologij v sel'skom hozyajstve i pishchevoj promyshlennosti: materialy mezhdunar. nauch. – praktich. konf. studentov, aspirantov i molodyh uchenyh*. Persianovskij, – 2016. – S. 380–381.
3. *Tekhnologicheskij priem povysheniya potrebitel'skih kachestv moloka i molochnyh produktov* / L. A. Vityuk, M. G. Kokaeva, Z. T. Baeva, V. V. Tedtova // *Ustojchivoe razvitie gornyh territorij*. – 2012. – N 4. – S. 81–84.
4. *Sposob povysheniya potrebitel'skih kachestv osetinskogo syra* / R. B. Temiraev, L. A. Vityuk, M. G. Kokaeva [i dr.]. // *Izv. Gorsk. gos. agrar. un-ta*. – 2012. – T. 49, N 3. – S. 169–173.
5. *Zagryaznenie tyazhelymi metallami: kak obezopasit» svininu* / R. B. Temiraev, V. R. Kairov, E. H. S. Hamicaeva, T. K. Tuaeva // *Kombikorma*. – 2008. – N 4. – S. 34–35.
6. *Temiraev V. H., Baeva Z. T., Techiev S. R. Antioksidanty v racionah korov* // *Kombikorma*. – 2009. – N 5. – S. 71.
7. *Vasiliadi G. K., Kokaeva M. G., Gazdarov A. A. Molochnaya produktivnost» korov pri skarmlivanii biologicheski aktivnyh dobavok* // *Izv. Gorsk. gos. agrar. un-ta*. – 2012. – T. 49, N 1–2. – S. 113–116.

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ОВЦЕВОДСТВА ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

И. В. Дегтяренко, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Новосибирский государственный аграрный университет

E-mail: ossk-sibagrostandart@yandex.ru

Ключевые слова: отрасль, шерстная и мясная продуктивность, воспроизводительные качества, экономическое обоснование видов продукции, породная принадлежность.

Реферат. *Проводится анализ состояния овцеводства в период с 80-х годов прошлого века до настоящего времени, намечены пути развития отрасли.*

CURRENT PROBLEMS OF SHEEP BREEDING IN WESTERN SIBERIA

I. V. Degtyarenko, candidate of agricultural Sciences, associate Professor

Novosibirsk state agrarian University

Key words: branch, wool and meat productivity, reproductive qualities, economic justification of types of production, breed belonging.

Abstract. *the analysis of the state of sheep breeding in the period from the 80-ies of the last century to the present time, the ways of development of the industry are outlined.*

В последние два десятилетия проблема открытия собственного бизнеса в России особенно актуальна. Средний класс населения постепенно усиливает свои позиции – все больше людей имеют желание открыть собственное предприятие, вложив свой капитал в производство. Но для того чтобы открыть свой эффективный бизнес, нужно выбрать отрасль экономики, которая могла бы давать прибыль. Однако в настоящий момент большой бизнес не даст такой возможности при отсутствии государственной поддержки [1].

Сельское хозяйство страны, несмотря на ослабление, и в настоящее время имеет привлекательность, особенно в вопросах производства (продукты питания, мясо и др.). Однако вложенный капитал в сельском хозяйстве развивается медленно и не всегда окупаем. Более эффективным будет вложение в производство, которое будет работать на стыке сельского хозяйства и промышленности. Анализ современного производства показывает, что предприятие будет рентабельным, если производство и переработка будут сосредоточены в одном предприятии [2]. Оптимальный вариант – сосредоточение всей цепочки производства и сбыта в одном предприятии (например: овцеводческая ферма, фабрика по переработке шерсти и сеть магазинов). Однако такая цепочка под силу только крупным предприятиям (крупные агропромышленные комплексы).

Сложность заключается в том, что фермы поменьше, включая фермеров, индивидуальные и крестьянские хозяйства, предпочитают (или имеют возможность) только производить продукцию (сырье) и отдавать его отдельным переработчикам [3].

В нашей стране, в т.ч. в сибирском регионе, овцеводство всегда существовало преимущественно как дополнительная отрасль (совхоза, колхоза, подсобного хозяйства) или в индивидуальных хозяйствах населения.

Половину поголовья овец в России содержали в специализированных и племенных крупных хозяйствах. Шерсть и овчины, производимые в крестьянских хозяйствах, реализовывали через кооперативную государственную систему и последующем перерабатывали на государственных фабриках и в цехах по переработке овцеводческой продукции.

В Новосибирской области из 30 районов в 17 работали цеха по переработке шерсти с изготовлением валяной обуви, в 13 районах – цеха по переработке овчин и пошиву меховой одежды. В Омске рабо-

тала крупная фабрика по переработке шерсти, получаемой из хозяйств Западной Сибири, Алтайского края, и 30 % шерсти, закупаемой государством за рубежом. В г. Барнауле работал крупный овчинно-меховой комбинат мирового уровня. Оба предприятия закрыты в 80-е годы XX в.

Успешному развитию отрасли способствовал высокий уровень племенной службы в Новосибирской области – племенной завод по мясо-шерстному полутонкорунному овцеводству, 4 племенных совхоза, 16 племенных ферм по разведению овец тонкорунного и полутонкорунного направления. Успешно велась в северной подтаежной зоне работа по созданию нового для Сибири мясо-шубного направления с использованием знаменитой романовской породы с утверждением в 1976 г. племенной фермы в Чановском районе. Освоение Северного региона Сибири значительно увеличило потребности в мясопродукции. Для решения вопроса по увеличению производства баранины была утверждена в 1962 г. Государственная программа создания сибирского типа советской мясо-шерстной породы. Работа успешно была завершена в 1989 г. с утверждением нового направления в овцеводстве Новосибирской, Курганской и Омской области в обширной лесостепной зоне. Создание сибирского типа овец оказало большое влияние на развитие мясного овцеводства в Западной, Восточной Сибири и Алтайском крае.

Необходимо отметить, что овцеводство как стратегическая отрасль животноводства давало сырье для изготовления валяной обуви и одежды для армии, что в значительной степени поддерживало крестьянское овцеводство.

Овца в страдную пору сельского хозяйства (посев и уборка зерновых, заготовка корма) выступала в роли «живого холодильника», обеспечивая население свежим мясом по мере необходимости.

Развитие овцеводства, периоды его расцвета и упадка всегда были связаны с социально-экономическими условиями и состоянием производительных сил общества. Овцеводство на своем в историческом пути зависело от уровня развития экономики, изменения потребностей в различных видах продукции на мировом рынке, технологии переработки ее продукции. Этот процесс обычно сопровождался созданием новых более продуктивных пород овец, совершенствованием технологии ведения отрасли. Овцеводство Сибири также развивалось под влиянием мировой рыночной конъюнктуры и потребности страны в той или иной продукции. Наиболее высокого развития овцеводство достигло в 60—70-е годы с принятием правительством страны постановления по переводу отрасли на промышленную основу [4]. Следствием этого было создание крупных комплексов в овцеводстве мясо-шерстного направления. Принятая программа высокопродуктивного овцеводства позволила значительно повысить поголовье овец, производство шерсти высокого качества и другой продукции отрасли. К концу 80-х годов поголовье овец в области в государственном секторе достигло 987 тыс., индивидуальных (хозяйствах населения) – более 2,5 млн, в настоящее время оно составляет соответственно 3460 и около 30 тыс. [5].

В условиях перехода к рыночной экономике в овцеводстве сложилась критическая ситуация. Произошло обвальное сокращение поголовья овец, производства основных видов продукции: мяса-баранины, шерсти и меховой продукции.

Негативные процессы в овцеводстве не обошли стороной и Новосибирскую область. Овцеводство оказалось экономически наименее защищенным, что обусловило резкий спад, а чаще ликвидацию поголовья. Во многих районах овцеводство как отрасль вообще исчезло [3].

Каковы причины негативных процессов? Прежде всего, сказалось отсутствие государственной политики, направленной на поддержку отечественного овцеводства. Началось все с того, что в конце 80-х годов прошлого столетия из-за рубежа завезли большое количество шерсти по низкой цене. Фабрики первичной переработки шерсти были обеспечены ею, как минимум, на ближайшие пять лет. Отечественная шерсть, более низкая по качеству, стала невостребованной. На российский рынок широким потоком хлынули импортные шерстяные изделия и меховое сырье. В области стали под предлогом нерентабельности закрываться цеха и комбинаты по переработке отечественного сырья [6].

Диспаритет цен на машины и механизмы и овцеводческую продукцию без должной государственной поддержки усугубил ситуацию. Одновременно государство передало рынки в частные руки, прежде всего, представителям «ближнего зарубежья», что полностью закрыло производителю возможность реализации баранины потребителю.

Открытие убойных пунктов в межрайонных центрах области при высокой стоимости обслуживания привело к дополнительному сокращению овцеводства. Таким образом, анализ состояния отрасли овцеводства в России, в том числе в Западной Сибири, позволяет высказать предположение о целенаправленном уничтожении стратегической для России отрасли [5].

Поставки импортной шерсти в Россию, шерстяных и синтетических изделий могут окончательно привести к подрыву сырьевой и экономической безопасности страны в отрасли овцеводства.

Чтобы не допустить этого, необходимо в текущем году провести в стране полное обследование с учетом состояния и направления продуктивности овцеводства в каждом регионе с разработкой конкретных мероприятий по состоянию и развитию отрасли под контролем административных органов. Для улучшения отрасли пока еще имеются условия. Для её подъема необходимо повышение продуктивных племенных и экономических показателей путем использования малозатратных технологий и механизмов, обеспечивающих повышение производительности труда и снижение затрат при производстве продукции.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Ерохин А.И.* Разведение овец и коз (Золотые советы Тимирязевской академии: Приусадебное хозяйство). – М.: ЭКСМО-Пресс: ЛИК пресс, 2001. – 303 с.
2. *Краткая энциклопедия домашнего хозяйства.* – М.: Большая Российская энциклопедия, 1993. – С. 705.
3. *Основные показатели развития крестьянских хозяйств в Новосибирской области.* – Новосибирск, 2003. – 75 с.
4. *Дегтяренко И.В.* Технология разведения овец романовской породы в условиях Сибири // Сб. науч. тр. / НГАУ. – Новосибирск, 2006. – Т. 2. – С. 56.
5. *Настольная книга животновода (Личное подсобное хозяйство)* / сост. В.Н. Пристupa. – Ростов-н/Д: Феникс, 2002. – 160 с.
6. *Харчук Ю.* Разведение и содержание коз и овец в родовой усадьбе. – // Изд. 2-е, стереотип. – Ростов-н/Д, 2012. – 115 с. – (Сер. Фермерское хозяйство)

REFERENCES

1. Erokhin A.I. Cultivation of sheep and goats (Golden Councils of the Timiryazev Academy: Home Garden) - Moscow: EKSMO-Press: LIK Press, 2001. - 303 p.
2. A brief household encyclopedia. - M.: Great Russian Encyclopedia, 1993. - P. 705.
3. Main indicators of the development of farms in the Novosibirsk region. - Novosibirsk, 2003. - 75 p.
4. Degtyarenko I.V. Technology for breeding sheep of the Romanov breed in Siberia / Siberian Works NGAU; T. 2. - Novosibirsk, 2006. - P.56.
5. Table book of livestock breeder (Personal Subsidiary Farm) / comp. V.N. Attack. - Rostov-ND: Phoenix, 2002. - 160 p.
6. Kharchuk Yu. Breeding and maintenance of goats and sheep in the family estate // Ed. Farm 2, stereotype. - Rostov-ND, 2012. - 115 p.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ АУДИТ НА МОЛОЧНЫХ ФЕРМАХ

Д. В. Репьюк, старший преподаватель

К. В. Жучаев, доктор биологических наук, профессор

В. С. Токарев, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Новосибирский государственный аграрный университет

E-mail: zhuchaev-kv@mail.ru

Ключевые слова: молочные фермы, технологический аудит, продуктивность, качество кормов.

Реферат. Технологический аудит молочных ферм Новосибирской области позволил выявить основные проблемы содержания, кормления и разведения животных, обуславливающие снижение эффективности производства. Только около 30% предприятий с удоем коров менее 7000 кг за лактацию заготавливают корма высокого качества. При этом в среднем за три года по проанализированным образцам из 15 районов области от 24 до 68% заготовленных кормов отнесены к неклассным. Более 60% обследованных ферм характеризуются неудовлетворительной гигиеной содержания животных. Несвоевременно проводится или совсем не проводится функциональная обработка копыт. Низка доля предприятий, использующих только искусственное осеменение коров, высока частота гинекологических заболеваний. Не соблюдается технология выращивания молодняка. Практически по всем показателям такие предприятия значительно отличаются от эталонных (с удоем коров свыше 7000 кг). Критическими для достижения такой продуктивности являются технологическая дисциплина, включая обеспечение микроклимата, полноценного кормления и правильного доения, наличие квалифицированных специалистов и системы управления стадом.

TECHNOLOGY AUDIT ON DAIRY FARMS

D. V. Repuk, senior lecturer

K. V. Zhuchaev, doctor of biological Sciences., professor

V. S. Tokarev, doctor of agricultural Sciences, Professor

Novosibirsk state agrarian University

Key words: dairy farms, technological audit, productivity, feed quality.

Abstract. Technological audit of dairy farms in the Novosibirsk region revealed the main problems of keeping, feeding and breeding animals, causing a decrease in production efficiency. Only about 30% of enterprises with a cow yield of less than 7000 kg per lactation harvest high quality feed. At the same time, on average for three years from 24 to 68% of the harvested forages were classified as non-class according to the analyzed samples from 15 districts of the region. More than 60% of the surveyed farms are characterized by poor animal hygiene. Conducted late or not carried out functional hoof trimming. The share of enterprises using only artificial insemination of cows is low, the frequency of gynecological diseases is high. The technology of young growth is not observed. Almost all indicators of such enterprises are significantly different from the reference (with milk yield of cows over 7000 kg). Critical to achieving such productivity are technological discipline, including climate, proper feeding and milking, availability of qualified specialists and herd management system.

В Новосибирской области более 300 хозяйств занимаются молочным скотоводством. При этом только в 30% предприятий отмечается устойчивый рост продуктивности за последние три года. До 5000 кг молока в год получают более 80% ферм и 2% предприятий имеют стада с удоем более 8000 кг. Очевидно, проблему повышения продуктивности скота необходимо решать комплексно, опираясь на результаты объективной оценки состояния молочных ферм.

Технологический аудит представляет собой «установление соответствия критериям или стандартам в технологических процессах, используемых хозяйствующим субъектом, для оценки производительности и эффективности его деятельности» [1].

Проведение технологического аудита предприятия становится все более актуальным, поскольку в условиях сокращения финансирования важно обеспечить эффективное использование имеющихся средств производства.

Технологический аудит в животноводстве позволяет выявить основные проблемы содержания, кормления и разведения животных, обуславливающие снижение эффективности производства [2–4].

Целью исследований являлось выявление основных проблем технологии молочного скотоводства на предприятиях Новосибирской области по результатам технологического аудита.

Исследованиями охвачено 61 сельскохозяйственное предприятие Новосибирской области, занимающееся молочным скотоводством, в том числе 56 с удоем коров за лактацию менее 7000 кг, 5 – с удоем более 7000 кг.

На первом этапе произведен обзор технологий, используемых организациями, даны их основные характеристики.

Базовыми для аудита животноводческой фермы являются следующие показатели [5–7]:

- 1) порода;
- 2) способ осеменения;
- 3) система содержания;
- 4) качество кормов (класс);
- 5) раздача кормов;
- 6) сервис-период, дней;
- 7) ремонт стада, % в год;
- 8) основные причины выбытия;
- 9) продолжительность молочного периода у телят, дней;
- 10) количество цельного молока на выпойку телят, л;
- 11) наличие банка молозива;
- 12) количество ЗЦМ на выпойку телят, кг;
- 13) сохранность телят до 6 месяцев, %;
- 14) основные причины выбытия телят;
- 15) возраст/живая масса при первом осеменении, мес/кг;
- 16) возраст первого отёла, мес;
- 17) сбалансированность рационов лактирующих коров;
- 18) сбалансированность рационов молодняка;
- 19) гигиена содержания животных;
- 20) встречаемость заболеваний конечностей;
- 21) наличие функциональной обработки копыт;
- 22) наличие гинекологических заболеваний;
- 23) наличие сезонности отелов

Проведена оценка качества кормов и используемых рационов. Исследовано 132 пробы сена, 136 проб силоса и 128 проб сенажа за три смежных года из 15 районов области. Исследования проведены в лаборатории качества кормов и продуктов животноводства НГАУ (аттестат аккредитации RA.RU.21CX01 от 20.03.2015).

При оценке качества силоса использовали ГОСТ Р 55986–2014 (силос из кормовых растений), сено и сенаж оценивали по ГОСТ Р 55452–2013.

Кормовые средства исследовались по следующим показателям:

Кормовые единицы	ГОСТ 27978–88
ЭКЕ	ГОСТ Р 51038–97
Обменная энергия	ГОСТ Р 51038–97
Массовая доля влаги	ГОСТ 31640–2012
Массовая доля сухого вещества	ГОСТ 31640–2012

Массовая доля сырого протеина	ГОСТ 32044.1–2012
Переваримый протеин	Расчетным методом
Массовая доля сырого жира	ГОСТ 13979.2–94, ГОСТ 13496.15–97
Массовая доля сырой клетчатки	ГОСТ 50817–95, ГОСТ 31675–2012
Массовая доля сырой золы	ГОСТ 32933–2014
БЭВ	Расчетным методом
Сахар	ГОСТ 26176–91
Крахмал	ГОСТ ISO 6493–2015, ГОСТ 10845–98
Кальций	ГОСТ 26570–95
Фосфор	ГОСТ 26657–97
Медь	ГОСТ 27995–88
Цинк	ГОСТ 27996–88
Марганец	ГОСТ 27997–88
Кобальт	ГОСТ 123–2008
Йод	ГОСТ 28458–90
Каротин	ГОСТ 13496.17–95
pH силосованных кормов	ГОСТ Р 55986–2014
Органические кислоты, в том числе масляная	ГОСТ Р 55986–2014, методом Леппера – Флига
Массовая доля молочной кислоты, от общего количества, %	Расчетным методом
Массовая доля масляной кислоты, % от сухого вещества	Расчетным методом
Аминокислоты (комбикорма)	ИК- спектроскопия

Второй этап включал в себя обзор технологий, используемых в отрасли, и выявление технологических эталонов.

Третий этап предполагал сопоставление используемых технологий в организации с выявленными технологическими эталонами для оценки эффективности и перспективности. В качестве технологических эталонов взяты хозяйства с уровнем продуктивности более 7000 кг за лактацию. По результатам аудита фермы составлялся сводный отчет с описанием узких мест производственной системы.

Полученные данные обработаны с помощью статистических методов.

Аудит животноводческих предприятий показал, что в целом уровень технологии и менеджмента остается неудовлетворительным (табл. 1).

Таблица 1

Сводная характеристика обследованных животноводческих предприятий (n=61)

Показатель	Надой менее 7000 кг (n=56)	Надой более 7000 кг (n=5)
Средний надой на корову в год, кг	3895	8692
Выход телят на 100 коров, %	78,5	82
Среднесуточный прирост молодняка 0–6 мес, г	594	812
Количество соматических клеток в молоке, тыс/см ³	450	290
Заготовка кормов удовлетворительного и хорошего качества, % предприятий	30	100
Сбалансированность рационов лактирующих коров, % предприятий	30	100
Сбалансированность рационов молодняка, % предприятий	23	100
Неудовлетворительная гигиена содержания животных, % предприятий	65	0
Отсутствие заболеваний конечностей, % предприятий	77	100
Функциональная обработка копыт, % предприятий	13,5	100
Доля ферм со 100 %-м искусственным осеменением, %	20,6	100
Отсутствие гинекологических заболеваний, %	23,8	60
Наличие сезонности отелов, % предприятий	56	0
Возраст первого осеменения телок, мес	18,9	14,8
Наличие банка молозива, % предприятий	20	100
Своевременная выпойка молозива, % предприятий	28,5	100

На протяжении последних 8 лет остается критическим уровень заболеваний опорно-двигательного аппарата у поголовья. Практически отсутствует функциональная обработка копыт и соответствующее оборудование. Общий уровень гигиены содержания животных невысокий – более чем в половине обследованных предприятий отмечены проблемы с загрязнением помещений и животных, проблемы микроклимата.

Относительно невысокий выход телят на 100 коров указывает на продолжительный сервис-период. В результате этого отмечается нехватка телят для ремонта стада и длительное нахождение коров (до 3 месяцев) в низкопродуктивной фазе. Только четверть обследованных ферм были благополучны по гинекологическим заболеваниям (метриты, кисты и т.п.).

При выравненном отёле в течение всего года производство продукции равномерное, нет переполненности родильных отделений, отмечается низкий уровень послеотёльных осложнений и гинекологических заболеваний. Сезонность отёлов снижает закупочные цены на молоко. Сезонность отмечается более чем в 50 % предприятий.

Показатели по среднесуточному приросту молодняка и первому осеменению тёлочек в среднем по области и в большинстве сельскохозяйственных предприятий недостаточны. Оптимальным считается возраст первого осеменения тёлочек в 14–16 месяцев при живой массе 70 % от массы взрослого животного в стаде (350–390 кг), поэтому среднесуточные приросты должны составлять в среднем 750 г. При увеличении возраста осеменения на 1 месяц продуктивность животного за последующую лактацию значительно снижается. Лучшие показатели отмечены по Ордынскому (возраст при осеменении тёлочек 16 месяцев, масса 380 кг, приросты молодняка 675 г) и Маслянинскому району (соответственно 16 месяцев 370 кг, 760 г). Худшие показатели – в Карасукском (22 месяца, 328 кг, 370 г) и Убинском районе (19 месяцев, 290 кг, 370 г).

Срок окупаемости понесённых затрат на выращивание одной дойной коровы (и, соответственно, продолжительность хозяйственного использования коров) должен составлять не менее трех лактаций [8]. При средней продуктивности по области 4235 кг молока продуктивное долголетие составляет 5 лактаций. В Маслянинском районе при среднем удое на корову 8388 кг молока среднее количество лактаций 2,3. В Ордынском районе продуктивность коров составляет 8725 кг, продуктивное долголетие – 3,1 года. Дольше живут коровы в Усть-Тарском районе: 8,5 лактации при продуктивности 3135 кг, в Убинском районе – 7 лактаций при среднем удое на корову 1888 кг молока. Необходимо помнить, что максимальная молочная продуктивность наблюдается во 2–4-й лактациях.

Одной из основных причин выбраковки коров является мастит как следствие несоблюдения технологии доения [9]. Проведенное в отдельных хозяйствах тестирование показало проблемы в квалификации операторов машинного доения: из 24 человек 17 % менее чем на 60 % вопросов ответили правильно, 54 % дали от 61 до 80 % правильных ответов.

Общей проблемой многих предприятий является рациональное сбалансированное кормление с акцентом на повышение качества сенажа и силоса как наиболее дешевых компонентов рациона. Считается, что применение группового дозирования полнорационных кормосмесей – основной путь к их рациональному расходованию и повышению эффективности производства молока [10].

Оценка качества кормов, проведенная в 2014–2016 гг., свидетельствует, что большая доля кормов является неклассной или отнесена к третьему классу ($P < 0,01$) (табл. 2).

Таблица 2

Распределение объемистых кормов по качеству

Показатель	Класс корма			
	1-й	2-й	3-й	неклассный
Количество проб сена	7	36	57	32
удельный вес, %	5,30±8,47	27,30±7,43	43,20±6,56	24,20±7,57
Количество проб силоса	19	33	25	59
удельный вес, %	13,90±7,94	24,30±7,47	18,40±7,75	43,40±6,45
Количество проб сенажа	2	16	23	87
удельный вес, %	1,50±8,60	12,50±8,27	17,90±7,99	68,10±5,00

При этом не все предприятия принимают решение о сдаче кормов для проведения зоотехнического анализа. Низкое качество кормов и несбалансированность рационов увеличивают себестоимость молока и не позволяют реализовать генетический потенциал животного.

Таким образом, технологический аудит молочных ферм Новосибирской области позволил выявить основные проблемы содержания, кормления и разведения животных, обуславливающие снижение эффективности производства. Только около 30 % предприятий с удоем коров менее 7000 кг за лактацию заготавливают корма высокого качества. При этом в среднем за три года по проанализированным образцам из 15 районов области от 24 до 68 % заготовленных кормов отнесены к неклассным. Более 60 % обследованных ферм характеризуются неудовлетворительной гигиеной содержания животных. Несвоевременно проводится либо не проводится совсем функциональная обработка копыт. Низка доля предприятий, использующих только искусственное осеменение коров, высока частота гинекологических заболеваний. Не соблюдается технология выращивания молодняка. Практически по всем показателям такие предприятия значительно отличаются от эталонных (с удоем коров свыше 7000 кг). Критическими для обеспечения высокой продуктивности являются технологическая дисциплина, включая обеспечение микроклимата, полноценного кормления и правильного доения, наличие квалифицированных специалистов и системы управления стадом.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Маховикова Г. А., Ефимова Н. Ф.* Инновационный менеджмент. – М.: ЭКСМО, 2010. – 934 с.
2. *Жучаев К. В., Сутов Н. В.* Благополучие животных – актуальная проблема современной зоотехнии // Адаптация, здоровье и продуктивность животных: сб. науч. тр. – Новосибирск: НГАУ, 2008. – С. 9–11.
3. *Уровень и изменчивость функциональных признаков у молочного скота разного происхождения как индикаторы благополучия / Д. В. Репьюк, О. В. Богданова, А. И. Эйлерт [и др.] // Инновационные технологии и технические средства для АПК. – 2015. – С. 149–154.*
4. *Эйлерт А. И.* Оценка и анализ благополучия лактирующих коров / Молодежь и наука. – 2013. – С. 36.
5. *Гулсен Я.* Сигналы коров. Практическое руководство по менеджменту в молочном животноводстве. – Нидерланды, 2010. – 96 с.
6. *Оценка технологий молочного скотоводства на соответствие требованиям благополучия животных / А. И. Эйлерт, К. В. Жучаев, И. М. Побегайло, Д. В. Репьюк // Аграрная наука – сельскохозяйственному производству Сибири, Казахстана, Монголии, Беларуси и Болгарии: сб. науч. докл. XX Междунар. науч.-практ. конф. – Новосибирск: НГАУ, 2017. – С. 312–314.*
7. *Welfare Quality® Assessment for cattle / Welfare Quality® Consortium, Lelystad, Netherlands. – 2009. – October. – P. 180.*
8. *Прошина О. В., Лоскутов Н. А.* Воспроизводство стада – борьба с призраками. – СПб.: РЦ «ПЛИНОР», 2011.
9. *Благополучие коровы. Здоровье вымени [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: <http://www.dairynews.ru/news/blagopoluchie-korovy-zdorove-vymeni.html>. (дата обращения: 02.08.2018.).*
10. *Нетеча В. И., Агалакова Т. В.* Особенности привязного и беспривязного содержания молочного стада на промышленных фермах // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. – 2007. – № 9. – С. 81–84.

REFERENCES

1. *Makhovikova G. A., Efimova N. F.* Innovation management. - M.: EKSMO, 2010. - 934 p.
2. *Zhuchayev KV, Suetov N. V.* Animal welfare - the actual problem of modern zootechny // Adaptation, health and productivity of animals: Sat. scientific tr. - Novosibirsk: NSAU, 2008. - p. 9–11.
3. *The level and variability of functional characteristics in dairy cattle of different origin as indicators of well-being / D.V. Repyuk, O. V. Bogdanova, A. I. Eilert [and others] // Innovative technologies and hardware for the agroindustrial complex / - 2015 - p. 149-154.*

4. Eylert A. I. Evaluation and analysis of the well-being of lactating cows / A. I. Eilert // Youth and Science. - 2013. - p. 36.
5. Gulsen I. Signals of cows. Practical guide to management in dairy farming // The Netherlands, 2010. - 96 p.
6. Evaluation of dairy cattle breeding technologies for compliance with animal welfare requirements / A.I. Eilert, K.V. Zhuchaev, I.M. Pobegailo, D.V. Repyuk // Agrarian science - agricultural production of Siberia, Kazakhstan, Mongolia, Belarus and Bulgaria: Sat. scientific report XX International scientific - practical conf. Novosibirsk: NSAU, 2017. - p. 312–314.
7. Welfare Quality® Assessment for Cattle / Welfare Quality® Consortium, Lelystad, Netherlands. - 2009. - October. - P. 180.
8. Proshina OV, Loskutov N. A. Reproduction of the herd - the fight against ghosts. SPb .: LLC RC Plinor, 2011.
9. The welfare of the cow. Udder health [Electron. resource]. - Access mode: <http://www.dairynews.ru/news/blagopoluchie-korovy-zdorove-vymeni.html>. (the date of appeal 02.08.2018.).
10. Netecha V. I., Agalakova TV. Features of the tethered and loose housing content of dairy herds on industrial farms // Agrarian Science of Euro-Northeast. - 2007. - № 9. - P. 81–84.

МОРФОЛОГИЧЕСКИЙ И БИОХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ КРОВИ ОТКАРМЛИВАЕМЫХ В ТЕХНОГЕННОЙ ЗОНЕ БЫЧКОВ ПРИ СКАРМЛИВАНИИ АДсорбЕНТА И ФЕРМЕНТНОГО ПРЕПАРАТА

¹С.Р. Хамикоева, аспирант

¹Р.Б. Темираев, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

¹Р.С. Годжиев, кандидат технических наук, доцент

²В.В. Тедтова, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

²Л.В. Цалиева, кандидат биологических наук, доцент

³С.Ф. Ламартон, доктор биологических наук, профессор

¹ Горский государственный аграрный университет

²Северо-Кавказский горно-металлургический институт

(государственный технологический университет)

³Северо-Осетинский государственный университет им. К.Л. Хетагурова

E-mail: temiraev@mail.ru

Ключевые слова: бычки на откорме, тяжелые металлы, ферментный препарат, адсорбент, детоксикация, морфологический и биохимический состав крови.

Реферат. Для снижения риска накопления тяжелых металлов в мясе откармливаемого молодняка крупного рогатого скота успешно применяются адсорбенты, которые связывают токсины и выводят из пищеварительного тракта. Детоксикационный эффект адсорбентов возрастает при умелом подборе ферментных препаратов из-за синергизма действия. Цель исследований – изучить влияние адсорбента Токсфин и ферментного препарата Целловиридин Г20х в составе рационов с повышенным содержанием тяжелых металлов на морфологический и биохимический состав крови откармливаемых бычков. По принципу пар-аналогов (с учетом происхождения, пола, возраста, живой массы) были сформированы 4 группы по 10 голов в каждой. В составе зимнего рациона животных всех групп наблюдалось превышение предельно допустимых концентраций (ПДК) по уровню цинка на 67,3–67,5 %, свинца – на 63,4–64,6 и кадмия – на 62,9–63,1 %, в составе летнего рациона – на 66,4–66,6; 61,4–61,6 и 60,6–60,8 % соответственно. Полученные экспериментальные данные показывают, что для оптимизации морфологического и биохимического состава крови и повышения детоксикационного эффекта в организме бычков на откорме следует в рационы с повышенным уровнем тяжелых металлов совместно вводить МЭК Целловиридин Г20х в дозе 70 г/т комбикорма и адсорбент Токсфин в дозе 1 кг/т комбикорма. При этом у животных 3-й опытной группы наблюдалось улучшение морфологического и биохимического состава крови и оптимизация защитных свойств их организма. Наиболее высокий детоксикационный эффект получен при совместном скармливании апробируемых препаратов, благодаря чему в крови бычков 3-й опытной группы произошло достоверное ($P < 0,05$) снижение концентрации цинка – в 2,23 раза, свинца – в 2,43 и кадмия – в 3,00 раза. При этом ни в одном случае у животных 3-й опытной группы в крови не было превышения ПДК по уровню цинка, свинца и кадмия.

MORPHOLOGICAL AND BIOCHEMICAL BLOOD COMPOSITION IN FATTENING STEERS INDUSTRIAL AREA BY THE FEEDING OF THE ADSORBENT AND ENZYME PREPARATION

¹C.R. Chamikoeva, graduate student

¹P.B. Temiraev, doctor of agricultural Sciences, Professor

¹R.S. Godgiev, candidate of technical Sciences, associate Professor

²V.V. Tedtova, doctor of agricultural Sciences, Professor

²L.V. Tsalieva, candidate of biological Sciences, associate Professor

³S.F. Lamarton, doctor of biological Sciences, Professor

¹Gorsky State Agrarian University

²North Caucasian Mining and Metallurgical Institute

³State Technological University³K.L. North-Ossetian State University Khetagurov

Key words: bulls on fattening, heavy metals, enzyme preparation, adsorbent, detoxification, morphological and biochemical composition of blood.

Abstract. *To reduce the risk of accumulation of heavy metals in the meat of fattened young cattle successfully used adsorbents that bind toxins and removed from the digestive tract. The detoxification effect of adsorbents increases with the skillful selection of enzyme preparations due to the synergy of action. The aim of the research is to study the effect of toxfin adsorbent and the enzyme preparation celloviridin G20x in the diets with high content of heavy metals on the morphological and biochemical composition of the blood of fattened bulls. According to the principle of pairs-analogues (taking into account the origin, sex, age, live weight) were formed 4 groups of 10 heads each. The research material is processed statistically using the software package «Microsoft Excel». In the composition of the winter diet of animals of all groups there was an excess of maximum permissible concentrations (MPC) in zinc level by 67.3–67.5%, lead –by 63.4–64.6% and cadmium – by 62.9–63.1%, in the summer diet – by 66.4–66.6%, 61.4–61.6% and 60.6–60.8%. This article presents experimental material showing that to optimize the morphological and biochemical composition of blood and increase the detoxification effect in the body of bulls on fattening should be in the diet with high levels of heavy metals together to introduce IEC celloviridin G20h at a dose of 70 g/t feed and adsorbent toxfin at a dose of 1 kg/t feed. At the same time, animals of the 3rd experimental group showed improvement of morphological and biochemical composition of blood and optimization of protective properties of their organism. The highest detoxification effect was obtained by co-feeding the tested drugs, so that in the blood of bulls of the 3 experimental group there was a significant ($P<0.05$) decrease in the concentration of zinc by 2.23 times, lead by 2.43 and cadmium by 3.00 times. At the same time, in no case in animals of the 3 experimental group in the blood there was no excess of MPC in terms of zinc, lead and cadmium.*

В последние годы в хозяйствующих субъектах Северо-Кавказского федерального округа (СКФО), в том числе Республике Северная Осетия – Алания (РСО – Алания), одним из перспективных направлений для обеспечения отечественного потребителя биологически полноценной мясной продукцией становится развитие производства говядины с высокими пищевыми и санитарно-гигиеническими свойствами. При этом для успешной реализации биолого-продуктивного потенциала молодняка крупного рогатого скота на откорме следует обеспечить полноценное и экологически безопасное кормление рационами на основе кормов местного производства [1, 2].

Однако производство кормовых культур с высокими экологическими характеристиками в условиях РСО – Алания достаточно проблематично, так как присутствие на территории административного центра региона – г. Владикавказа ряда крупных предприятий цветной металлургии способствовало на протяжении многих десятилетий интенсивному загрязнению почв Пригородного района и кормовых культур, производимых сельскохозяйственными предприятиями этого района, солями тяжелых металлов, прежде всего цинка, свинца и кадмия. Эти элементы имеют двойную валентность, поэтому они могут вытеснять из активного центра большинства жизненно важных ферментов другие двухвалентные металлы, что приводит к угнетению ряда факторов промежуточного обмена молодняка жвачных животных. Данная проблема усугубляется способностью этих токсинов накапливаться в органах и тканях, следствием чего становится интоксикация организма откармливаемых животных [3, 4].

Для снижения риска активного накопления тяжелых металлов в организме и мясной продукции откармливаемого молодняка крупного рогатого скота в практике кормления сельскохозяйственных животных в течение последних 25–30 лет успешно применяются различные адсорбенты, которые связывают ионы этих токсинов и выводят их из пищеварительного тракта. Детоксикационный эффект скармливания адсорбентов зачастую возрастает при умелом подборе биологически активных добавок, в первую очередь, ферментных препаратов, содействующих повышению активности гидролиза питательных веществ кормов. При этом проявляется синергизм действия последних с адсорбентами [5, 6].

Цель исследований – изучить влияние адсорбента Токсфин и ферментного препарата Целловиридин Г20х в составе рационов с повышенным содержанием тяжелых металлов на морфологический и биохимический состав крови откармливаемых бычков в условиях РСО – Алания.

Объектами исследований явились откармливаемые бычки швицкой породы. При постановке научно-производственного опыта в условиях СПК «Весна» РСО – Алания по принципу пар-аналогов (с учетом происхождения, пола, возраста, живой массы в возрасте 6 месяцев) были сформированы 4 группы бычков по 10 голов в каждой. Продолжительность откорма подопытных животных составила 12 месяцев.

Кормление подопытных бычков осуществляли рационами, сбалансированными в соответствии с существующими нормами РАСХН (2003), согласно схеме эксперимента, приведенной в табл. 1.

Таблица 1

Схема научно-хозяйственного опыта на бычках

Группа	Рацион
Контрольная	Основной рацион с повышенным содержанием тяжелых металлов (ОР)
1-я опытная	ОР + МЭК Целловиридин Г20х в дозе 70 г/т комбикорма
2-я опытная	ОР + адсорбент Токсфин в дозе 1 кг/т комбикорма
3-я опытная	ОР + МЭК Целловиридин Г20х в дозе 70 г/т комбикорма + адсорбент Токсфин в дозе 1 кг/т комбикорма

Условия кормления и содержания животных сравниваемых групп были одинаковыми. Зоогигиенические параметры в помещении, где на привязи содержались подопытные бычки, отвечали предъявляемым санитарно-гигиеническим требованиям.

При изучении гематологических показателей у молодняка крупного рогатого скота на откорме кровь брали из яремной вены утром до кормления раз в два месяца. Морфологические и биохимические показатели крови подопытных животных определяли по общепринятым методикам [7].

Материал, полученный в ходе исследований, обработан статистически с использованием пакета программного обеспечения Microsoft Excel.

В ходе эксперимента регулярно отбирали средние пробы кормов местного производства, входивших в состав применявшихся рационов, которые подвергались химическому анализу. При этом особое внимание уделялось присутствию в них тяжелых металлов (цинка, свинца и кадмия). С учетом этого определяли концентрацию указанных элементов в составе рационов подопытных животных. По их результатам было выяснено, что в составе зимнего рациона животных всех групп наблюдалось превышение предельно допустимых концентраций (ПДК) по уровню цинка на 67,3–67,5 %, свинца – на 63,4–64,6 и кадмия – на 62,9–63,1 %, в составе летнего рациона – на 66,4–66,6; 61,4–61,6 и 60,6–60,8 % соответственно.

Соли тяжелых металлов, попадая из кишечника в кровь, угнетают процессы промежуточного обмена. Для коррекции этих процессов применяются биологически активные вещества. Результаты изучения влияния кормовых добавок адсорбента и ферментного препарата на морфологический состав крови бычков сравниваемых групп представлены в табл. 2.

Таблица 2

Морфологические показатели крови подопытных животных (n=3)

Группа	Эритроциты, $10^{12}/л$	Лейкоциты, $10^9/л$	Гемоглобин, г/л
Контрольная	5,45±0,27	6,78±0,43	103,56±1,23
1-я опытная	5,85±0,30	6,90±0,41	108,87±1,33
2-я опытная	5,87±0,22	6,69±0,44	108,92±1,26
3-я опытная	5,97±0,19	6,80±0,47	110,55±1,44

В ходе эксперимента выяснилось, что количество эритроцитов и гемоглобина в жидкой внутренней среде бычков 3-й опытной группы относительно аналогов контрольной группы было достоверно ($P<0,05$) выше – на $0,52 \times 10^{12}/л$ и 6,99 г/л соответственно.

Рационы с избыточным содержанием солей тяжелых металлов, обогащенные апробируемыми препаратами, не оказали существенного воздействия на число лейкоцитов в крови откармливаемого молодняка крупного рогатого скота, что говорит о более высокой устойчивости белых кровяных клеток к экологической составляющей условий кормления.

Регулирование особенностей кормления молодняка жвачных животных позволяет направленно формировать развитие органов, тканей и физиологических систем, которые необходимы для сохранения его здоровья и поддержания гомеостаза, что содействует обеспечению высокой мясной продуктивности и санитарно-гигиенических качеств говядины.

Исходя из вышесказанного, изучили влияние препаратов Токсфин и МЭК Целловиридин Г20х на изменение некоторых показателей биохимического состава крови откармливаемых животных при детоксикации в организме солей тяжелых металлов (табл. 3).

Таблица 3

Некоторые биохимические показатели в крови животных (n = 3), ммоль/л

Показатели	Группа			
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная
Сахар	65,11±0,19	68,55±0,26	68,61±0,33	69,33±0,24
Общие липиды	239,12±1,22	215,44±1,34	215,62±1,32	208,45±1,24
Холестерин	2,29±0,03	1,98±0,04	1,96±0,04	1,85±0,05
Мочевина	38,99±0,41	35,87±0,37	35,81±0,32	33,17±0,39
Кетоновые тела, ммоль/л	4,45±0,30	3,18±0,28	3,12±0,27	2,96±0,22
Кальций, ммоль/л	10,55±0,42	11,33±0,37	11,37±0,40	11,93±0,33
Фосфор, ммоль/л	7,32±0,22	8,59±0,31	8,62±0,27	8,95±0,29

При детоксикации тяжелых металлов совместное скормливание препаратов Токсфин и МЭК Целловиридин Г20х оказало положительное воздействие на углеводный и липидный обмен, что у бычков 3-й опытной группы проявилось в достоверном ($P<0,05$) увеличении концентрации сахара – на 4,22 ммоль/л при одновременном снижении уровня общих липидов – на 30,67 ($P<0,05$) и холестерина – на 0,40 ммоль/л ($P<0,05$) по отношению к контролю.

Откармливаемый молодняк крупного рогатого скота нуждается в интенсификации роста мышечной и костной тканей, что обусловлено уровнем белкового и минерального обмена. Так, при совместном введении в рационы с повышенным фоном тяжелых металлов апробируемых кормовых добавок в сыворотке крови бычков 3-й опытной группы против контроля наблюдалось достоверное ($P<0,05$) увеличение содержания кальция – на 1,38 ммоль/л, фосфора – на 1,63 при параллельном сокращении уровня мочевины на 5,82 ($P<0,05$) и кетоновых тел на 1,49 ммоль/л ($P<0,05$).

Для оценки интенсивности белкового метаболизма в организме откармливаемого молодняка крупного рогатого скота необходимо было изучить содержание общего белка и его фракций в сыворотке крови (табл. 4).

Таблица 4

Содержание белка и белковых фракций в сыворотке крови подопытных бычков (n=3)

Группа	Общий белок, г/л	Альбумины, %	Глобулины, %			А/Г
			α-	β-	γ-	
Контрольная	72,44±0,30	50,20±0,21	14,30±0,33	12,90±0,27	21,60±0,37	1,008
1-я опытная	75,95±0,60	51,10±0,28	14,20±0,24	12,30±0,26	22,40±0,33	1,044
2-я опытная	75,99±0,50	51,20±0,41	14,50±0,39	11,80±0,34	22,50±0,42	1,049
3-я опытная	77,11±0,40	52,20±0,28	14,40±0,35	10,20±0,33	23,20±0,28	1,092

В ходе проведенных исследований установлено, что молодняк крупного рогатого скота отличался улучшением белкового обмена под действием комплексного скормливания ферментного препарата и адсорбента при детоксикации ксенобиотиков. Благодаря этому у животных 3-й группы в сравнении с контролем в сыворотке крови достоверно ($P<0,05$) больше общего белка – на 4,67 г/л, альбуминов – на 2,0% и γ-глобулинов – на 1,6% при одновременном снижении количества β-глобулинов на 2,7%

($P < 0,05$). Эти показатели свидетельствуют о повышении защитных свойств организма откармливаемых бычков 3-й опытной группы.

О детоксикационном действии на организм откармливаемых животных при скормлинии апро- бируемых кормовых добавок судили по уровню в сыворотке крови цинка, свинца и кадмия (табл. 5).

Таблица 5

Концентрация в крови подопытных животных цинка, свинца и кадмия (n = 3)

Показатель	ПДК	Группа			
		контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная
Цинк	22,00	32,23±0,45	20,14±0,51	21,37±0,46	14,44±0,41
Свинец	1,20	1,75±0,05	1,11±0,04	1,20±0,05	0,72±0,03
Кадмий	0,05	0,105±0,002	0,042±0,003	0,049±0,004	0,035±0,003

Установлено, что в крови животных контрольной группы наблюдалось превышение предельно допустимых концентраций по уровню цинка, свинца и кадмия, но в сыворотке крови бычков всех опытных групп превышения ПДК не наблюдалось. Наиболее высокий детоксикационный эффект был получен при совместном скормлинии препаратов Токсфин и МЭК Целловиридин Г20х, благодаря чему против контроля в сыворотке крови молодняка крупного рогатого скота 3-й опытной группы произошло достоверное ($P < 0,05$) снижение концентрации цинка – в 2,23 раза, свинца – в 2,43 и кадмия – в 3,00 раза, по отношению к контролю.

Таким образом, для оптимизации морфологического и биохимического состава крови и повышения детоксикационного эффекта в организме молодняка крупного рогатого скота на откорме в условиях техногенной зоны РСО – Алания следует в рационы с повышенным уровнем тяжелых металлов совместно вводить МЭК Целловиридин Г20х в дозе 70 г/т комбикорма и адсорбент Токсфин в дозе 1 кг/т комбикорма.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Тменов И. Д., Тедтова В. В., Губиева М. А. Эффективность использования пробиотического препарата на основе соевого молока в рационах телят и лактирующих коров. – Владикавказ: Изд-во ФГОУ ВПО «Горский госагроуниверситет», 2008. – 63 с.
2. Тедтова В. В., Губиева М. А., Хамицаева Э. С. Пути снижения токсичности кормов // Устойчивое развитие горных территорий: проблемы и перспективы интеграции науки и образования: материалы V Междунар. конф. – Владикавказ, 2004. – С. 507–508.
3. Тедтова В. В. Воздействие пробиотического препарата на организм телят и коров // Научное обеспечение устойчивого развития агропромышленного комплекса горных и предгорных территорий: материалы междунар. науч.-практ. конф. – Владикавказ, 2008. – С. 212–214.
4. Эколого-пищевая оценка мяса бычков разных пород, откармливаемых на рационах с избыточным содержанием тяжелых металлов / А. И. Дубровин, З. Т. Баева, Э. С. Дзодзиева, З. Я. Цопанова // Зоотехния. – 2012. – № 4. – С. 23–24.
5. Баева З. Т., Дзодзиева Э. С., Цопанова З. Я. Сравнительная оценка мясной продуктивности бычков разных пород в условиях предгорной зоны РСО-Алания // Устойчивое развитие горных территорий. – 2011. – № 4 (81). – С. 80–83.
6. Технологические свойства молока коров при использовании хелатного соединения в их рационах / Р. Б. Темираев, Н. Г. Тер-Терьян, А. А. Газдаров, Л. Р. Теблосева // Сыроделие и маслоделие. – 2009. – № 5. – С. 47–49.
7. Кондрахин И. П., Шпильман И. Д. Клиническая лабораторная диагностика в ветеринарии: Справ. изд. – М.: Колос, 1985. – 143 с.

REFERENCES

1. Tmenov I. D., Tedtova V. V., Gubieva M. A. Effektivnost' ispol'zovaniya probioticheskogo preparata na osnove soevogo moloka v racionah telyat i laktiruyushchih korov. // – Vladikavkaz: Izd-vo FGOU VPO «Gorskiy gosagrouniversitet», 2008. – 63 s.

2. *Tedtova V.V., Gubieva M.A., Hamicaeva E.H.S.* Puti snizheniya toksichnosti kormov. // Uстойчивое развитие горных территорий: проблемы и перспективы интеграции науки и образования: материалы V Mezhdunar. konf. – Vladikavkaz, 2004. – S. 507–508.

3. *Tedtova V.V.* Vozdejstvie probioticheskogo preparata na organizm telyat i korov // Nauchnoe obespechenie ustojchivogo razvitiya agropromyshlennogo kompleksa gornyh i predgornyh territorij: materialy mezhdunar. nauch. – praktich. konf. Vladikavkaz. 2008. – S. 212–214.

4. *Ehkologo-pishchevaya* ocenka myasa bychkov raznyh porod, otkarmlivaemyh na racionah s izbytochnym sodержанием tyazhelyh metallov / A.I. Dubrovin, Z.T. Baeva, E.H.S. Dzodziewa, Z.YA. Copanova // Zootekhnika. – 2012. – N 4. – S. 23–24.

5. *Baeva Z.T., Dzodziewa E.H.S., Copanova Z.YA.* Sravnitel'naya ocenka myasnoj produktivnosti bykov raznyh porod v usloviyah predgornoj zony RSO-Alaniya / // Uстойчивое развитие горных. 2011. – N 4 (81) S. 80–83.

6. *Tekhnologicheskie* svojstva moloka korov pri ispol'zovanii helatnogo soedineniya v ih racionah / R.B. Temiraev, N.G. Ter-Ter'yan, A.A. Gazdarov, L.R. Tebloeva // Syrodelie i maslodelie. – 2009. – N 5. – S.47–49.

7. *Kondrahin I.P., SHpil'man I.D.* Klinicheskaya laboratornaya diagnostika v veterinarii: Sprav. izde. – M.: Kolos, 1985. – 143 s.

МЕТАБОЛИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ КРОВИ ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ КОРОВ ПРИ МИКОТОКСИКОЗАХ

И. А. Шкуратова, доктор ветеринарных наук, профессор

А. И. Белоусов, кандидат ветеринарных наук

А. С. Красноперов, кандидат ветеринарных наук

Уральский федеральный аграрный научно-исследовательский центр УрО РАН

E-mail: info@urnivi.ru

Ключевые слова: высокопродуктивные коровы, отравление, метаболический профиль, клиническая биохимия, микотоксикоз, плесневые грибы, токсемия.

Реферат. Реализация генетического потенциала молочной продуктивности коров возможна при условии внедрения современных технологий и постоянного контроля состояния здоровья. Своевременность и правильность постановки диагноза при возникновении патологического процесса является важной задачей ветеринарного специалиста на производстве. Биохимическое исследование крови позволяет проводить скрининг популяционного здоровья молочного стада и на ранних стадиях выявлять метаболические нарушения. Целью настоящей работы является выявление патогномоничных биохимических признаков микотоксикозов у крупного рогатого скота. Для реализации этой цели были обследованы высокопродуктивные коровы, имеющие клинические признаки интоксикационного синдрома вследствие скармливания кормов, содержащих микотоксины. Установлено, что скармливание кормов, загрязненных токсическими метаболитами плесневых грибов, приводит к развитию у животных признаков хронической токсемии. Клиническими проявлениями являются развитие диареи и дегидратации на фоне снижения молочной продуктивности. Возникающие при токсемии патологические изменения приводят к метаболическим нарушениям, которые могут быть идентифицированы лабораторными методами диагностики. Интоксикация сопровождается развитием тяжелой формы ацидоза, включая почечный канальцевый ацидоз – снижение бикарбонатной емкости крови, гиперхлоремию, гиперфосфатемию, глобулинемию, гипокалиемию, гиперкреатининемию). Метаболический ацидоз предопределяет нарушение многих видов обмена веществ, в том числе белкового, углеводного, минерального и липидного. Резко возрастает количество животных с нарушениями гепатобилиарной системы. К другим важным признакам следует отнести развитие воспалительного процесса (лейкоцитоз, повышение числа сегментоядерных нейтрофилов и циркулирующих иммунных комплексов), аллергизацию организма (эозинофилия, моноцитофилия), общую интоксикацию (преобладание в мазке крови атипичных форм эритроцитов, гипогликемия).

METABOLIC CHANGES IN BLOOD OF HIGHLY PRODUCTIVE COWS AT CLINICAL SIGNS OF MYCOTOXICOSIS

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

A. I. Belousov, candidate of veterinary Sciences

A. S. Krasnoperov, candidate of veterinary Sciences

Ural Federal agrarian research center of Ural Branch of RAS

Key words: highly productive cows, poisoning, metabolic profile, clinical biochemistry, mycotoxicosis, fungi, toxemia.

Abstract. Modern diagnostic laboratory methods and application of biochemical parameters of blood will allow to determine the pathological process, determine its cause, degree of development, and prognosis. The introduction of these principles can be useful in the development and correction of health measures. The aim of this work is to identify pathognomonic metabolic signs of mycotoxicosis in cattle. In the work, highly productive

cows, with clinical signs of intoxication syndrome were examined, and laboratory studies of feed confirmed the availability of metabolites of fungi. Metabolic parameters of the examined group of cows were studied in a comparative aspect with clinically healthy animals in this agricultural enterprise that were examined a year earlier. Conducted investigations have established that the use of feed, contaminated by toxic fungal metabolites leads to the development of symptoms in animals chronic toxemia. Clinical signs are the development of diarrhea and dehydration, and there is a decrease in milk production. The pathological changes that occur in toxemia lead to metabolic disturbances, which can be identified by laboratory diagnostic methods. The pathological process is accompanied by the appearance of severe form of acidosis, including renal tubular acidosis (a decrease in bicarbonate blood capacity, hyperchloremia, hyperphosphatemia, globulinemia, hypokalemia, hypercreatininaemia). Metabolic acidosis predetermines the violation of many types of metabolism, including protein, carbohydrate, mineral and lipid. The pathology of the hepato-biliary system of predominantly toxic etiology is a high percentage in the structure of diseases. Other important metabolic symptoms include the development of the inflammatory process (leukocytosis, an increase in the number of segmented neutrophils and circulating immune complexes), an increase in signs of allergization (eosinophilia, monocytophilia), as well as general intoxication (predominance of abnormal forms of erythrocytes, hypoglycemia).

Своевременность и правильность постановки диагноза является главной задачей ветеринарного сопровождения животного в условиях возникновения патологического процесса. Особое значение приобретают вопросы дифференциальной диагностики патологических состояний, имеющих схожие клинические признаки. В этой связи важным представляется углубленное изучение метаболических параметров животных – как физиологического, так и патологического характера. Информация о состоянии здоровья животных позволит повысить адресность и эффективность лечебно-профилактических мероприятий.

Особое значение в системе мероприятий по профилактике внутренних незаразных болезней приобретает контроль качества кормления, основными задачами которого являются приведение в соответствие с нормами состава рациона, исключение возможности возникновения алиментарных заболеваний для обеспечения высокой продуктивности животных и качества получаемой продукции. Изучение комплекса алиментарных факторов является частью методологии диспансерного обследования животных и включает лабораторные исследования корма, а также комплексное исследование состояния здоровья животных [1].

Цель исследования – изучить метаболические признаки развития микотоксикозов у крупного рогатого скота.

Задачи исследований: определить качество кормов; установить взаимосвязь клинических признаков развития токсемии с микотоксикозами; выявить биохимические маркеры микотоксикоза у коров.

Исследования выполнены в ФГБНУ УрФАНИЦ УрО РАН в рамках государственного задания ФАНО России по направлению 160 Программы ФНИ государственных академий наук на 2013–2020 гг. по теме: «Разработать научно обоснованную систему диагностики, профилактики и лечения незаразных болезней сельскохозяйственных животных и получения биологически полноценной безопасной продукции животноводства» (№ 0773–2018–0003).

Для лабораторного скрининга использовали биологический материал, полученный от высокопродуктивных коров. Всего исследованы 31 проба плазмы крови и 31 проба цельной крови, в качестве антикоагулянтов применяли гепарин лития и этилендиаминтетраацетат соответственно.

Биохимический анализ плазмы крови выполняли на автоматическом биохимическом анализаторе Chem Well-2910 Combi фирмы Awavensess Technology (USA) с использованием стандартных наборов реактивов фирм Vital Diagnostics Spb (Россия), DIALAB GmbH (Австрия). Достоверность выполнения измерений подтверждена контрольными материалами, рекомендованными производителями реактивов.

Гематологические показатели определяли на полуавтоматическом анализаторе Abacus Junior Vet (Австрия) с использованием стандартных наборов реактивов фирмы Diatron (Венгрия). Лейкоцитарную формулу подсчитывали в мазках крови, окрашенных по Романовскому-Гимза по общепринятой методике, на бинокулярном микроскопе Micros MCX 100 (Австрия).

Наличие микотоксинов в кормах определяли в соответствии с методическими указаниями по экспресс-определению микотоксинов в зерне, кормах и компонентах для их производства, утвержде-

ных Управлением Ветеринарии № 5–1–14/1001 от 10.10.2005, с помощью готовых тест-систем ИФА Ridascreen®.

Определение общей токсичности проводили в соответствии с методикой ГОСТ 31674–2012, п.5.2. Наличие плесневых грибов в исследуемых кормах устанавливали в соответствии с ГОСТ 10444.12–2013.

На первом этапе исследований проведен анализ качества кормов. Мониторинг кормов по показателям качества включал визуальное, органолептическое исследование непосредственно в условиях сельскохозяйственного предприятия, а также дополнительное лабораторное исследование на наличие метаболитов плесневых грибов. Органолептический анализ показал, что большинство исследованных кормов не отвечают параметрам качества. Оценивая технологию кормоподготовки и раздачи, можно сделать вывод об отсутствии входного контроля качества скармливаемых кормов. В результате на кормовой стол попадают корма с признаками гниения и прогоркания. Условия хранения сенажа, силоса и сена не отвечают технологии, что приводит к повышению риска порчи и общего снижения качества используемых кормов. Дополнительные лабораторные исследования показали, что большинство кормов контаминированы метаболитами плесневых грибов. Установлено наличие в кормах двух микотоксинов – афлатоксина и зеараленона, а также наличие плесневых грибов рода *Aspergillus flavus* и *Fusarium spp.* Выявлено нарушение соотношения уксусной и молочной кислот в сторону повышения первой, при этом содержание масляной кислоты находилось в пределах нормативных концентраций. Результаты исследования на токсичность отрицательны. Тем не менее большинство исследованных кормов не удовлетворяют важным показателям качества, что находит отражение в состоянии здоровья маточного поголовья крупного рогатого скота (табл. 1, 2).

Таблица 1

Результаты микологического исследования кормов на содержание микотоксинов, мг/кг

Показатели	Кормосмесь	Сено № 1	Зерносмесь	Сено № 2
Афлатоксин	<0,0017	<0,0017	<0,0017	0,007
Зеараленон	<0,05	>0,4	>0,4	<0,05
T-2-токсин	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
ДОН	<0,22	<0,22	<0,22	<0,22
Охратоксин	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Токсичность	Не токсично	Не токсично	Не токсично	Не токсично
Плесневые грибы	<i>Aspergillus flavus</i> , <i>Fusarium spp.</i>	<i>Aspergillus flavus</i>	<i>Aspergillus flavus</i>	<i>Aspergillus flavus</i>

Таблица 2

Результаты лабораторного исследования сочных кормов на параметры качества

Показатели	Сенаж	Силос кукурузный
Массовая доля органических кислот	0,48	0,94
уксусная	0,05	0,05
масляная	1,63	0,88
молочная	75,5	47,1
Молочная (от общего количества кислот)		
Микотоксины, мг/кг	0,008	<0,0017
афлатоксин	>0,4	0,16
зеараленон	<0,05	<0,05
T-2-токсин	<0,22	<0,22
ДОН	<0,005	<0,005
охратоксин		
Токсичность	Не токсично	Не токсично
Плесневые грибы	<i>Aspergillus flavus</i>	Рост отсутствует

На втором этапе проведен анализ клинического состояния высокопродуктивных коров с использованием современных лабораторных методов диагностики.

Клинический осмотр маточного поголовья показал, что у значительного числа животных имеются признаки диареи и дегидратации, иногда отмечали признаки геморрагического гастроэнтерита, сниже-

ние молочной продуктивности и аппетита. При проведении общего анализа мочи выявлено, что у большинства животных регистрируются признаки метаболического ацидоза (рН мочи менее 6,5). У 21,4% исследованных коров регистрировали умеренную протеинурию, что является следствием поражения почечных клубочков или канальцев. Повышение относительной плотности мочи (гиперстенурию) выявили более чем у 70,0% исследованных коров. Данная картина является следствием развития олигурии, дегидратации, а также заболеваниями, сопровождающимися диарейным синдромом. Наличие кетоновых тел в моче не установлено.

В физиологических условиях организм использует три основных регуляторных механизма для поддержания кислотно-основного равновесия: внутриклеточные и внеклеточные буферы, дыхательную систему и почки (выделительная система). Метаболические процессы в печени играют незначительную роль в регулировании кислотно-основного баланса. Внутриклеточные и внеклеточные буферы и система органов дыхания отвечают за быструю коррекцию изменений рН, в то время как почки – за долгосрочное регулирование кислотно-щелочного равновесия и выведение лишних ионов водорода [2]. Поэтому выявленные изменения указывают на длительное развитие у животных метаболического ацидоза на фоне значительной интоксикации.

При гематологическом исследовании выявили, что у 40,0% животных отмечается повышение количества лейкоцитов на 10,0–20,0%. Значительно увеличено содержание палочкоядерных и сегментоядерных нейтрофилов, что не является характерным для общего лимфоцитарного профиля коров [3].

Отмечена тенденция к развитию эозинофилии и моноцитоза. Высокая концентрация циркулирующих в крови иммунных комплексов у исследованных коров установлена в 100% случаев. Общее количество эритроцитов соответствует нормативным значениям, однако форма эритроцитов имеет патологические изменения (акантоциты, эхиноциты, эллиптоциты); при этом в 70% проб количество гемоглобина повышено или находится на верхней границе физиологической нормы.

Проведенные биохимические скрининг-тесты указывают на специфические отклонения основных параметров метаболического профиля животных. Так, у более чем 80,0% коров регистрировали тяжелые нарушения кислотно-основного состояния – развитие почечного канальцевого ацидоза второго типа. Главной причиной развития ацидоза, с нашей точки зрения, являются осложнения синдрома недостаточного всасывания из просвета кишечника, при развитии диарейного синдрома, а также вследствие нефротоксичности метаболитов плесневых грибов. Содержание бикарбонатов в среднем в исследованной группе составило $16,6 \pm 4,1$ ммоль/л, а у 46,6% исследованных коров уровень бикарбонатной емкости крови не превышал 15,0 ммоль/л. Значительное снижение бикарбонатной емкости крови у клинически больных животных статистически подтверждается критериями достоверности при сравнении с группой клинически здоровых коров ($26,0 \pm 4,9$ ммоль/л). Особенностью данного синдрома является недостаточность секреции протонов эпителиоцитами канальцев проксимальных сегментов почек, что ведет к перемещению хлоридных анионов из просвета канальцев в почечный интерстиций и далее в плазму крови, это подтверждается повышением уровня хлоридов в плазме крови, выявленным у 46,7% коров.

К другим важным изменениям электролитного баланса крови следует отнести развитие гипокалиемии у клинически больных коров. Умеренные признаки снижения калия (менее 3,3 ммоль/л) регистрировали у 46,7% коров. Сравнительная оценка исследованных групп показывает, что уровень калия у клинически больных животных в среднем на 22,3% ниже, чем у клинически здоровых животных. Выявленная метаболическая картина является следствием развития дефицита обмена внеклеточной жидкости вследствие увеличенного образования мочи.

Наряду с явлениями гиперхлоремии и гипокалиемии установлено значительное повышение нелетучих буферных ионов – неорганического фосфора и глобулинов. Так, у 33,3% коров регистрируется гиперфосфатемия (среднее значение по группе – 2,5 ммоль/л), при этом содержание общего кальция не имело достоверных различий у обследованных животных. Накопление фосфатов в крови указывает на общее снижение скорости клубочковой фильтрации [4].

У животных с клиническими проявлениями отравления содержание общего белка на 11,4% выше, чем у клинически здоровых коров, что в среднем составило $83,0 \pm 8,4$ г/л. Повышение уровня белка в плазме крови является следствием аномального распределения белковых фракций вследствие ро-

ста количества глобулинов и развития воспалительной реакции. Тенденция к накоплению глобулинов в плазме крови выявлена у 46,0% клинически больных животных [5].

Таким образом, наблюдается метаболическая картина сочетанного накопления в крови ионов (хлоридов) и нелетучих буферных ионов (глобулинов, неорганического фосфора), что указывает на развитие у исследованных животных тяжелой формы метаболического ацидоза.

Установлено, что метаболические признаки токсемии и последующее развитие ацидоза сопровождаются развитием гипогликемии. Так, у 60,0% исследованных коров регистрировали признаки снижения концентрации глюкозы в плазме крови. Гипогликемия у крупного рогатого скота является признаком развития интоксикации [6, 7]. Сравнительный анализ показывает, что уровень глюкозы в плазме крови коров с признаками интоксикации достоверно снизился на 35,0% и в среднем составил 2,5 ммоль/л.

Изучение метаболических параметров, отражающих состояние гепатобилиарной системы, указывает на массовое распространение гепатопатий среди животных. Патологию гепатобилиарной системы регистрировали у 86,7% коров с клиническими признаками ацидоза. Метаболическая картина крови свидетельствует об обширном гепатоцеллюлярном поражении (развитие синдрома цитолиза), что выражается в достоверном повышении активности аспартатаминотрансферазы на 28,7%, щелочной фосфатазы – на 30,9 и лактатдегидрогеназы на 14,3% при сравнении с группой клинически здоровых коров [8, 9]. Важной особенностью при данном виде токсемии является отсутствие признаков холестаза вследствие закупорки желчных протоков. Так, активность гамма-глутамилтрансферазы и концентрация общего билирубина у животных исследуемых групп находились в диапазоне нормативных физиологических значений и не имели достоверных различий (табл. 3) [10].

Таблица 3

**Биохимические показатели крови коров с клиническими признаками отравления
на фоне скармливания кормов, содержащих микотоксины**

Показатель	Клинически здоровые (n=16)				С признаками отравления (n=15)				Разница между группа- ми, %	Критерий Манна- Уитни, p
	$\bar{X}$	SD	min	max	$\bar{X}$	SD	min	max		
Общий белок, г/л	74,5	5,7	70,0	88,2	83,0	8,4	70,0	97,2	11,5	0,0019
Альбумин, г/л	30,4	2,2	27,0	33,5	31,4	3,1	25,7	36,0	3,3	0,2770
Глобулины, г/л	44,1	7,2	36,7	61,2	51,7	10,1	38,4	71,5	17,1	0,0282
АсТ, Ед/л	96,1	17,9	71,0	132,0	123,7	30,5	54,0	168,0	28,7	0,0032
Глюкоза, ммоль/л	3,9	0,4	3,3	4,5	2,5	0,4	1,8	3,0	-34,9	0,0000
Креатинин, ммоль/л	84,5	11,8	70,5	104,2	103,1	14,1	83,6	129,7	22,0	0,0019
Мочевина, ммоль/л	1,0	0,9	0,1	2,5	1,6	1,3	0,2	4,1	53,6	0,2599
Общий билирубин, ммоль/л	2,5	1,1	1,3	4,0	2,4	2,0	0,2	7,1	-4,5	0,7073
Щелочная фосфатаза, Ед/л	58,5	14,9	38,0	89,0	76,6	16,6	55,0	104,0	30,9	0,0042
Бикарбонаты, ммоль/л	26,0	4,9	20,6	34,9	16,6	4,1	11,0	23,8	-36,2	0,0000
Гамма-ГТ, Ед/л	14,5	5,3	8,4	25,7	14,1	6,2	1,8	29,5	-3,2	0,9527
КФК общая, Ед/л	147,5	46,2	72,4	198,2	169,4	92,4	87,8	395,3	14,9	0,6494
Калий, ммоль/л	4,7	0,6	3,6	5,4	3,7	0,8	2,6	5,0	-22,3	0,0008
Кальций, ммоль/л	2,4	0,3	2,0	3,1	2,3	0,1	2,0	2,5	-1,8	0,6212
ЛДГ, Ед/л	802,8	75,4	707,9	925,0	917,2	144,2	701,7	1240,3	14,3	0,0168
Триглицериды, ммоль/л	0,1	0,1	0,0	0,2	0,3	0,1	0,1	0,4	166,7	0,0002
Фосфор, ммоль/л	1,7	0,5	1,2	2,9	2,5	0,4	1,9	3,1	46,2	0,0003
Хлориды, ммоль/л	89,8	3,6	83,5	95,4	96,7	4,2	89,0	103,5	7,7	0,0002
Холестерин, ммоль/л	3,5	1,0	2,1	5,7	4,2	1,8	1,5	7,6	19,7	0,2770

Отличительной особенностью метаболического профиля животных с признаками токсемии является триглицеридемия, которая зарегистрирована у 66,7% исследованных животных. Нарушение липидного обмена связано с развитием заболеваний печени (липидоз, цирроз, холестаз), а также является следствием развития метаболического ацидоза и нефротического синдрома [11, 12].

К важным метаболическим сдвигам в условиях ацидоза следует отнести тенденцию к накоплению в плазме крови креатинина. Так, у клинически больных животных концентрация креатинина в среднем составила $103,1 \pm 14,1$ мкмоль/л, что на 22,0% выше аналогичных показателей здоровых коров. Синтезированный креатинин является побочным продуктом обмена креатина, а его накопление указывает на явления дегидратации и общей нефротоксичности и эндоинтоксикации [13]. Тенденция к повышению концентрации креатинина в плазме крови может быть следствием усиленного катаболизма аминокислот [14].

Таким образом, установлено, что скармливание кормов, загрязненных токсическими метаболитами плесневых грибов, приводит к развитию у животных признаков хронической токсемии. Клиническими её проявлениями являются развитие диареи и дегидратации на фоне снижения молочной продуктивности. К метаболическим признакам следует отнести развитие воспалительного процесса (лейкоцитоз, повышение числа сегментоядерных нейтрофилов и циркулирующих иммунных комплексов), аллергизацию организма (эозинофилия, моноцитофилия), общую интоксикацию (преобладание в мазке крови атипичных форм эритроцитов, гипогликемия), метаболический ацидоз, включая почечный канальцевый ацидоз (снижение бикарбонатной емкости крови, гиперхлоремия, гиперфосфатемия, глобулинемия, гипокалиемия, гиперкреатининемия). Развитие тяжелой формы ацидоза предопределяет нарушение многих видов обмена веществ, в том числе белкового, углеводного, минерального и липидного. Значительно возрастает количество животных с патологией гепатобилиарной системы.

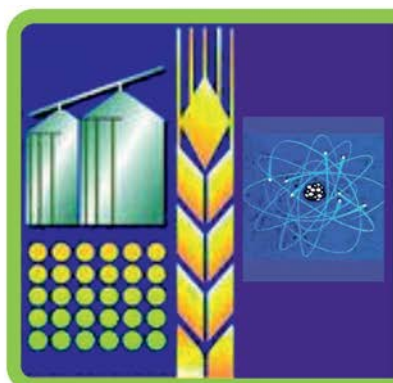
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Давыдова А. В. Биохимический анализ крови в дифференциальной диагностике заболеваний печени: учеб. пособие для врачей. – Иркутск: ИГМУ, 2013. – 64 с.
2. Методические указания по комплексной диспансеризации крупного рогатого скота / И. Г. Шарабрин [и др.]. – М.: МВА, 1988. – 40 с.
3. Коррекция иммунного статуса у высокопродуктивных коров / И. А. Шкуратова [и др.] // Ветеринария. – 2008. – № 2. – С. 11–12.
4. Bell A. W., Burhans W. S., Overton T. R. Protein nutrition in late pregnancy, maternal protein reserves and lactation performance in dairy cows // Proc. Nutr. Soc. – 2000. – Vol. 59. – P. 119–126.
5. Constable P. D. Clinical assessment of acid-base status: comparison of the Henderson-Hasselbalch and strong ion approaches // Vet Clin Pathol. – 2000. – Vol. 29. – P. 115–28.
6. Contreras G. A., Sordillo L. M. Lipid mobilization and inflammatory responses during the transition period of dairy cows // Comp. Immunol. Microbiol. Infect. Dis. – 2011. – Vol. 34. – P. 281–289.
7. Jaeschke H., McGill M. R. Serum glutamate dehydrogenase—biomarker for liver cell death or mitochondrial dysfunction? // Toxicol Sci: off J Soc Toxicol. – 2013. – Vol. 134. – P. 221–222.
8. Kaneko J., Harvey J. W., Bruss M. L. Clinical Biochemistry of Domestic Animals (Sixth Edition). – 2008. – 928 p.
9. Subacute ruminal acidosis (SARA): a review / J. L. Kleen [et al.] // J Vet Med APhysiolPatholClin Med. – 2003. – Vol. Oct; 50 (8). – P. 406–414.
10. A brief review of creatinine concentration / S. C. Miller [et al.] // Latimer Veterinary Clinical Pathology Clerkship Program, College of Veterinary Medicine, University of Georgia, Athens, GA, 2004. – P. 3602–7388.
11. Radostits O. M., Gay C. C., Hinchcliff K. W. Constable Veterinary medicine – A textbook of the diseases of cattle, horses, sheep, pigs and goats (10th ed.) Saunders. – Elsevier, 2007. – P. 383–673.
12. An Official ATS Statement: Hepatotoxicity of antituberculosis therapy / J. J. Saukkonen [et al.] // Am J Respir Crit Care Med. – 2006. – Vol. 174. – P. 935–952.
13. Sordillo L. M., Contreras G. A., Aitken S. L. Metabolic factors affecting the inflammatory response of periparturient dairy cows // Animal Health Research Reviews. – 2009. – Vol. 10 (01). – P. 53–63.

14. *The effects* of balanced versus saline based intravenous solutions on acid base and electrolyte status and gastric mucosal perfusion in elderly surgical patients / N.J. Wilkes [et al.] // *Anesth Analg.* – 2001. – Vol. 93. – P. 811–816.

REFERENCES

1. *Davydova A. V.* Biohimicheskij analiz krovi v differencial'noj diagnostike zabolevanij pecheni: ucheb. posobie dlya vrachej. – Irkutsk: IGMU, 2013. – 64 s.
2. *Metodicheskie ukazaniya po kompleksnoj dispanserizacii krupnogo rogatogo skota* / I.G. SHarabrin [i dr.]. – M.: MVA, 1988. – 40 s.
3. *Korrekcija immunnogo statusa u vysokoproduktivnyh korov* / I.A. SHkuratova [i dr.], // *Veterinariya.* – 2008. – № 2. – S. 11–12.
4. *Bell A. W., Burhans W. S., Overton T. R.* Protein nutrition in late pregnancy, maternal protein reserves and lactation performance in dairy cows// *Proc. Nutr. Soc.* – 2000. – Vol. 59. – P. 119–126.
5. *Constable P. D.* Clinical assessment of acid-base status: comparison of the Henderson-Hasselbalch and strong ion approaches// *Vet Clin Pathol.* – 2000. – Vol. 29. – P. 115–28.
6. *Contreras G. A., Sordillo L. M.* Lipid mobilization and inflammatory responses during the transition period of dairy cows// *Comp. Immunol. Microbiol. Infect. Dis.* – 2011. – Vol. 34. – P. 281–289.
7. *Jaeschke H., McGill M. R.* Serum glutamate dehydrogenase–biomarker for liver cell death or mitochondrial dysfunction? // *Toxicol Sci: off J Soc Toxicol.* – 2013. – Vol. 134. – P. 221–222.
8. *Kaneko J., Harvey J. W., Bruss M. L.* *Clinical Biochemistry of Domestic Animals* (Sixth Edition). – 2008. – 928 p.
9. *Subacute ruminal acidosis (SARA): a review* / J. L. Kleen [et al.] // *J Vet Med APhysiolPatholClin Med.* – 2003. – Vol. Oct;50 (8). – P.406–414.
10. *A brief review of creatinine concentration* / S. C. Miller [et al.] // *Latimer Veterinary Clinical Pathology Clerkship Program, College of Veterinary Medicine, University of Georgia, Athens, GA*, 2004. – P. 3602–7388.
11. *Radostits O. M., Gay C. C., Hinchcliff K. W.* *Constable Veterinary medicine – A textbook of the diseases of cattle, horses, sheep, pigs and goats* (10th ed.) Saunders// Elsevier, 2007. – P. 383–673.
12. *An Official ATS Statement: Hepatotoxicity of antituberculosis therapy* / J. J. Saukkonen [et al.] // *Am J Respir Crit Care Med.* – 2006. – Vol. 174. – P. 935–952.
13. *Sordillo L. M., Contreras G. A., Aitken S. L.* Metabolic factors affecting the inflammatory response of periparturient dairy cows // *Animal Health Research Reviews.* – 2009. – Vol. 10 (01). – P. 53–63.
14. *The effects* of balanced versus saline based intravenous solutions on acid base and electrolyte status and gastric mucosal perfusion in elderly surgical patients / N.J. Wilkes [et al.] // *Anesth Analg.* – 2001. – Vol. 93. – P. 811–816.



ХРОНИКА, СОБЫТИЯ, ФАКТЫ

TIMELINE, EVENTS, FACTS

УДК 630(093) (571.1/5)

DOI:10-31677/2311-0651-2019-23-1-131-138

ИЗДАНИЕ ЛИТЕРАТУРЫ О ЛЕСНОМ ДЕЛЕ В СИБИРИ И НА ДАЛЬНЕМ ВОСТОКЕ: ДОРЕВОЛЮЦИОННЫЙ ПЕРИОД

В. А. Эрлих, доктор исторических наук, профессор

Новосибирский государственный аграрный университет

E-mail: ngau.histori@mail.ru

Ключевые слова: лесное дело, Сибирь, Дальний Восток, издательская деятельность, книга, статистика и тематика публикаций.

Реферат. Рассмотрены вопросы статистики и тематики изданий по лесному делу, вышедших в Сибирь и на Дальнем Востоке во второй половине XIX – начале XX вв.

Необъятные просторы Сибири и Дальнего Востока, которые по мере продвижения «встречь солнцу» приобретало Российское государство, имели огромное количество лесов. Лес играл значительную роль в экономике сибиряков.

В России впервые регламентация лесных богатств (выделение заповедных и незаповедных древесных пород, а также регламентация нужд и разрешение или запрет рубки деревьев) была определена указами Петра I. Его же указами было определено разделение лесных массивов просеками. В основе этих законов лежала идея сохранения леса для будущих поколений [1, с. 13–14].

Позже, в 1798 г., по указу Павла I был создан Лесной Департамент [1, с. 22]. В 1840–1842 гг. усилиями постоянного члена секретных комитетов по крестьянскому делу П. Д. Киселева проводились работы по введению «в практику лесного дела правильного лесоводства» [1, с. 25]. Указом Николая I 25 февраля 1832 г. было создано первое в России «Общество для поощрения лесного хозяйства» [1, с. 40].

В Сибири и на Дальнем Востоке в XIX – начале XX вв. трудились многие лесоводы, особенно активно – в Западной Сибири. Это были, например, землеустроители (Н. Я. Овчинников, В. К. Штильке), картографы (Н. Е. Корелин), краеведы (И. Е. Овсянкин), лесничие (Г. И. Иванов, Н. А. Пальчевский), лесоводы (А. Б. Коптев, Д. А. Машуков, К. П. Перетолчин, Е. Г. Родд, Ф. А. Теплоухов), межевщики (В. А. Морозов), почвоведы (И. П. Выдрин, А. А. Кауфман), садовники (С. Мордовкин), статистики (Д. И. Зверев, С. П. Швецов, П. М. Юхнев), юристы (Н. М. Зобнин) [2, с. 51; 3, с. 47, 83–84, 86, 96, 110–112, 136, 145, 150–152, 159, 182, 210, 237–238, 247, 253–254].

А. Б. Коптев в 1856 г. разработал дендрологическую характеристику лесов Алтайского округа. В «Газете лесоводства и охоты» были напечатаны его работы «О лесоботанических признаках хвойных пород, произрастающих в Алтайском горном округе» (1856. № 48, 49) и «Беглый взгляд на растительность Алтайского горного округа» (1857. № 30, 32) [3, с. 110].

Е. Г. Родд, работая в должности главного лесничего Алтайского округа, совершал экспедиции по Алтаю, во время которых собрал большую коллекцию насекомых. В «Лесном журнале» (СПб., 1914. Вып. 6–7) была опубликована его статья «Размножение на сосне дровосека *Monochamus* в дачах Алтайского округа» [3, с. 182].

Таблица 1

Издание литературы о лесном деле

Город	1857	1883	1892	1895	1896	1897	1898	1899	1900	1901	1902	1903	1904	1905	1906	1908	1909	1910	1911	1912	1913	1914	1915	1916	1917	Итого
Барнаул	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	1	3	1	-	-	-	-	-	8
Омск	-	-	1	-	-	1	-	1	-	1	1	-	-	-	-	-	-	1	2	-	-	4	2	1	-	15
Тобольск	2	-	-	-	1	-	1	-	-	-	1	1	1	-	-	-	-	-	1	-	1	1	1	-	1	12
Томск	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	3	-	-	-	4	-	-	1	1	-	-	-	11
Тюмень	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1
Итого по Западной Сибири	2	-	1	-	1	1	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	5	2	7	2	1	6	3	1	1	46
Иркутск	-	2	-	3	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6
Красноярск	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	1	2	7
Нижнеудинск	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Чита	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	2
Итого по Восточной Сибири	-	2	-	3	1	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	2	-	-	1	2	16
Благовещенск	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Владивосток	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	2	1	-	-	-	-	-	4
Хабаровск	-	-	-	-	-	-	3	3	-	-	-	-	-	-	-	2	-	1	-	3	2	-	-	-	-	14
Итого по Дальнему Востоку	-	-	-	-	-	-	4	3	-	-	-	-	-	-	-	2	1	1	2	4	2	-	-	-	-	19
Харбин	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1
Без места	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Без места и года	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Всего	2	2	1	3	3	1	6	5	2	1	2	1	1	3	1	3	6	6	9	6	5	6	4	2	3	85

Созданное «Общество для поощрения лесного хозяйства» стало выпускать «Лесной журнал», где публиковались работы по лесоводству. Таким образом, была перехвачена инициатива у «Трудов Вольного Экономического Общества», где подобные работы печатались раньше [1, с. 53].

Литература о лесном деле издавалась в различных городах Сибири и Дальнего Востока начиная с середины XIX в. Количественные характеристики наглядно представлены в табл. 1 [4].

Согласно данным табл. 1, по данному направлению зафиксировано 85 публикаций. Наиболее «урожайным» был 1911 г., когда появилось 9 работ. Больше всего (47) работ было опубликовано в Западной Сибири. В Восточной Сибири появилось 16 работ, на Дальнем Востоке – 19 работ. Кроме того, одна работа по лесному делу была опубликована в зарубежном центре (Харбине), одна работа вышла без указания места, а одна – без указания места и года.

Время выхода публикаций условно разделено на три периода. Первый период – 1789–1850 гг., в эти годы работы по лесному делу в регионе не публиковались. Второй период – 1851–1895 гг., в это время появилось 8 работ. Третий период – 1896–1917 гг., в Сибири и на Дальнем Востоке (включая Харбин) в это время увидели свет 76 работ.

По объему публикации также были различными. Это такие виды литературы, как листовой материал (до 16 страниц) – 11 работ (3/8)*, брошюры – 27 работ (2/25), книги – 33 работы (3/30). Кроме того, были работы без указания страниц и типографий – 14 работ (0/14).

Разнообразие наблюдалось в типологии издаваемых работ, которые увидели свет в различных типографиях ряда городов. Наглядное представление об этом дает табл. 2 [4].

Таблица 2

Направленность изданий по типографиям

№ п/п	Город	Типография	Количество изданий**	Направленность изданий
1	2	3	4	5
1	Барнаул	Типо-литогр. Гл. упр. Алт. окр.	8	Работы производственного характера, для крестьян; инструкции; 2 работы научного характера, из которых одна – авторская
2.	Владивосток	Типография В. К. Иогансона	1	Работа производственного характера
3.	Владивосток	Тип. газ. «Далекая окраина»	1	Работа производственного характера
4.	Владивосток	Тип. т-ва печ. дела Попова и Ветовещкого	1	Работа производственного характера
5	Иркутск	Типография Штаба войск Восточно-Сибирского военного округа	2	Работы производственного характера. Сборники документов
6	Иркутск	Губернская типография	1	Работа производственного характера
7	Красноярск	Тип. М. И. Абалакова	2	1 авторская работа научного характера, 1 – производственного (журнал заседаний)
8	Красноярск	Тип. Н. Г. Титовского и Ко	1	Работа производственного характера – журнал заседаний
9	Омск	Типография Окружного штаба	3	2 авторских работы научного характера, 1 – производственного характера
10	Омск	Тип. Штаба Ом. воен. окр.	1	Авторская работа научного характера
11	Омск	Тип. Акмол. Обл. правл.	1	Работа научно-производственного характера
12	Омск	Тип. «Художественная»	3	1 работа научно-практического характера, 2 – производственного характера, из которых, 1 – инструкция
13	Тобольск	Типография губернского правления	2	Работы научно-производственного характера
14	Тобольск	Типография Епархиального братства	3	1 работа производственного характера, 2 – научного

* Первая цифра означает, что работа вышла во второй период, вторая – что в третий период.

** Отмечены только те издания из «Сводного каталога...», на которых указана типография.

Окончание табл. 2

1	2	3	4	5
15	Тобольск	Тип. С. В. Шмурыгина	3	Работы производственного характера: 1 – такса на материалы, 2 – журналы заседаний
16	Томск	Типо-литография М. Н. Кононова	1	Авторская работа научного характера
17	Томск	Тип. П. И. Макушина	1	Авторская работа научного характера
18	Томск	Типография Н. И. Орловой	2	Авторские работы научного характера
19	Томск	Типография Губернского управления	4	Авторские работы научного характера
20	Томск	Тип. А. П. Усачева и Г. И. Ливена	1	Журнал съезда
21	Томск	Тип. Приюта и Дома трудолюбия	1	Авторская работа научного характера
22	Тюмень	Тип. «Сиб. торг. газ.» (А. Крылова)	1	Авторская работа научно-производственного характера
23	Хабаровск	Тип. Канцелярии Приамур. генерал-губернатора	3	Работы научно-производственного характера без автора (2) и 1 – авторская
24	Хабаровск	Тип. Т-ва «Общ. труд»	1	Работа научно-производственного характера
25	Чита	Тип. «Бергут и сын»	1	Работа производственного характера
26	Чита	Тип. Н. П. Первуницкого	1	Работа научно-популярного характера
Итого	10 городов	26 типографий	50 изданий	

Из табл. 2 видно, что среди издаваемой в регионе литературы по лесному делу были работы производственного, научного характера и даже так называемая «народная литература». Это различные журналы заседаний, сборники документов, постановления и т.п., авторские работы. Рассмотрим их подробнее.

Издавания производственного характера. Среди изданий производственного характера выделяются *ведомости*, например, «Ведомости распределения казенных лесных дач, заказников, дач временного пользования казны и крестьян, и инородцев, и государственных пустопорожних земель Иркутской губернии по разрядам такс на лесные материалы» (Иркутск, 1910); *журналы*, например, «Журналы заседаний съезда лесных чинов Акмолинской области: 23–31 марта 1899 г.» (Омск, 1899), «Журналы 3-й сессии лесного совета при Акмолинско-Семипалатинском управлении земледелия и государственных имуществ: 5–11 дек. 1915 г.» (Омск, 1916), «Журналы заседаний лесного совета при Енисейском управлении земледелия и государственных имуществ за 1915 год» (Красноярск, 1916); *постановления*, например, «Постановление Временного правительства об установлении правил об охране лесов и их рубке» (Красноярск, 1917); *правила*, например, «Высочайше утвержденные правила по лесной части Алтайского округа» (Барнаул, 1911), «Правила об охране лесов от пожаров в Амурской области: Утв. 10 окт. 1898 г. наказным атаманом и вице-губернатором Грибским» (Благовещенск, 1898); *сборники*, например, «Сборник главнейших официальных документов по управлению Восточною Сибирью. Т. 5: Леса Приамурского края. Вып. 1: Описание лесов Приморской области» (Хабаровск, 1898); *таксы*, например, «Такса на лесные материалы в Нерчинском уезде» (Чита, 1910), «Таксы на лесные материалы в Приамурском крае» (Хабаровск, 1899).

Выходили авторские работы производственного характера *о лесоводстве*, например: Будищев А. Ф. «Описание лесов южной части Приморской области» (Хабаровск, 1898), Янковский М. К. «Таблицы для вычисления запаса и таковой стоимости делянок из казенных дач Тобольской губернии» (Тюмень, 1911).

Издавания научного характера. Учитывая специфику сельского хозяйства, а порой нечеткое разграничение между производственной и научной литературой того времени, и то обстоятельство, что многие работы носят научно-практический характер, следует отметить некоторую условность при выделении научной литературы.

Среди научно-производственных изданий были *записки* например, «Докладная записка Красноярского городского головы по вопросу об учреждении в городе Красноярске Академии сельского хозяйства, лесоводства и ветеринарии» (Красноярск, 1910), «По вопросу об открытии в городе Красноярске лесного института» (Красноярск, 1913).

Авторские работы касались различных вопросов о лесном деле. Так например, были опубликованы работы А. А. Дунина-Горкавича: «О состоянии лесов севера Тобольской губернии, эксплуатация их в настоящем и возможная в будущем» (Тобольск, 1896), «Краткая записка о состоянии лесов северной части Тобольской губернии на основании исследований, произведенных в 1898–1903 годах». (Тобольск, 1904), «Леса Тобольской губернии» (Тобольск, 1911); В. В. Барышевцев «Об учреждении лесного музея при Акмолинско-Семипалатинском управлении земледелия и государственных имуществ и необходимости ведения хроник при лесничествах: Докл. нач. Упр. земледелия и гос. имуществ В. В. Барышевцева.» (Омск, 1914), «Казенные лесничества Акмолинской и Семипалатинской областей» (Омск, 1911).

О чем же шла речь в работах научного характера тех лет? В 1887–1890 гг. по поручению Министерства государственных имуществ хозяйственный быт крестьян ряда уездов Тобольской и Томской губерний, а также подворное исследование положения переселенцев Томской губернии в 1894 г. были обследованы юристом А. А. Кауфманом [5]. В одной из его работ [6] специальный раздел посвящался способам пользования лесами.

Выходили работы, посвященные определенным сельскохозяйственным обществам. Так, Н. Ф. Кашенко, говоря о вновь созданном Томском отделе ИМОСХ, отмечал, что главнейшей задачей на этапе становления Отдела «должно быть выяснение современного состояния в районе действий общества различных уже ныне более или менее развитых здесь отраслей сельского хозяйства». Среди них было отмечено лесоводство [7, с. 3].

В «Ежегоднике» Тобольского губернского музея была опубликована работа «Изделия остяков Тобольской губернии: Этнографическая коллекция Тобольского губернского музея на первой Западно-Сибирской выставке в г. Омске: Объяснительный указатель к коллекции» [8] Брошюра состояла из шести разделов. Их предварял вводный обзор «Остяки Тобольской губернии», где отмечалось занятие населением сбором даров леса.

Среди публикаций о лесном деле особо следует отметить первый выпуск работы «В лесах Енисейской губернии» [9], вышедшей под эгидой Управления Государственными имуществами Енисейской губернии. Здесь помещено 7 статей и Приложения. В статье П. П. Першетского «Леса Июсо-Урюпинского лесничества» [9, с. 7–22] давалась характеристика лесных участков – кедрачей, пихтачей, березняков, листвяги, смешанных лиственных насаждений. Были представлены сведения по топографии районов, покрову, почве, указаны размеры деревьев, их объем; отмечен размер добычи леса (платно и бесплатно). Упомянулось о добыче ореха, грибов, ягод, мха. В публикации В. П. Олешкевича «Краткий очерк о лесах Ачинского лесничества» [9, с. 23–44] были представлены размеры лесничества, типы насаждений. Далее шло описание Чулымской, Карачаговской, Ачинской, Кемчугской и Жуковской дач. Вероятно, эти дачи являлись опытными участками лесничества, на которых производились необходимые исследования и наблюдения за развитием лесных массивов и их эксплуатацией – получением даров леса. Возможно, они являлись и зимовьями. В разделе «Эксплуатация» речь шла о добыче и сбыте леса, о будущем значении дач Ачинского лесничества. К работе прилагались результаты анализа стволов деревьев, ведомость площади, заложенной в 4 квадратах Жуковской дачи и т. п. В работах В. Э. Баумана «Анашенский бор» [9, с. 45–50] и «Бейская дача» [9, с. 51–58] материал излагался по той же схеме. В публикации С. Д. Розинга «Леса реки Чуны» [9, с. 59–76] были выделены различные типы леса. Речь также шла о занятиях населения, о лесонасаждениях. В статье И. К. Окулича «Енисейские кедровники» [9, с. 107–126] представлена характеристика кедровников на лесничествах Енисейской губернии.

Следует также отметить сборник «Из казенных лесов Акмолинской и Семипалатинской областей. Вып. 1» [10]. Это труд коллектива авторов. Предисловие и очерк «Казенные лесничества Акмолинской и Семипалатинской областей» написаны В. В. Барышевцевым. В очерке выделено 4 раздела: «Общий очерк полосы березовых лесов на черноземах лесостепи», «Общий очерк полосы нагорных сосновых лесов на гранитных почвах», «Общий очерк полосы сосновых лесов на песчаных почвах», «Общий очерк полосы нагорных лиственных лесов на мергелистых почвах». Внутри разделов материал дается по лесничествам. В «Итогах» речь шла о вновь проектируемых лесничествах, о помощниках лесничих, лесных кондукторах, лесной страже и т. д. В сборнике также помещено значительное количество очерков, подготовленных специалистами лесного дела. Эти очерки, как

и в очерке В. Барышевского, сгруппированы в такие же четыре раздела. Так, в разделе I был помещен очерк А. Никитина «Петропавловское лесничество. Краткий очерк естественно – исторических и лесохозяйственных условий».

В работе С. Кочергина [11] были рассмотрены вопросы об ореховом промысле в Сибири, добыче кедрового ореха, охарактеризован ореховый промысел в районе Кяхты. Далее шли разделы: «Исследование кедрового ореха в химическом отношении», «Маньчжурский кедровый орех», «Исследование кедрового масла», «Химическое исследование кедрового масла», «Масло маньчжурского кедрового ореха», «Прочность масла кедровых орехов», «Употребление кедрового ореха», «Вывоз кедрового ореха из Сибири». К работе приложено пять дополнений – о ценах на орехи; о кедровых насаждениях Томской губернии; статистические сведения о их перевозке по сибирской железной дороге в 1899–1907 гг.; статистические сведения о перевозке кедрового ореха станциями Забайкальской железной дороги в 1906 г.; статистические сведения о прибытии и отправлении кедровых орехов на пристанях Западно-Сибирских путей сообщения.

Работа П. А. Козьмина [12] представляла собой отчет о работе, проделанной в заграничной командировке. Во введении кратко охарактеризовано развитие промышленности в Северо-Американских Соединенных Штатах. В первом разделе представлен Вопросный бланк для предполагаемого к испытанию экземпляра дерева, состоящий из ряда блоков: А. Общие сведения. В. Характеристика почвы. С. Характеристика леса, из которого взят испытуемый экземпляр. Специальный раздел работы посвящен процедуре подготовки к опытам. Вторая часть работы посвящена исследованию прочности дерева в зависимости от расстояния бревна к основанию дерева. Рассмотрены вопросы осевого сжатия, сжатия перпендикулярно направлению волокон, изгиб. В третьем разделе «Влияние влажности на прочность» рассмотрены такие операции, как сгибание, сжатие по направлению волокон (осевое), сгибание, сжатие перпендикулярно направлению волокон, скалывание. Четвертый раздел посвящен исследованию прочности в зависимости от расстояния оси ствола.

Отчет о заграничной командировке представляла собой еще одна работа. Это книга А. П. Вилькса [13]. Она состояла из предисловия, пяти разделов, заключения и приложения. Обследование было инициировано генерал-губернатором Н. Л. Гондатти. Работы проводились по обследованию портов Шанхай, Гонконг, Кантон, Дальний, Коулук, Ханькоу, Тянь Цзинь, Циндао. В разделе I «Леса Китая» представлена характеристика лесов. Отмечено, что «при правильной постановке лесного дела ... Китай будет в состоянии удовлетворять не только свои собственные потребности в лесных материалах, но и экспортировать значительное количество их на мировые рынки» [13, с. 6]. Раздел II «Торговля Китая и денежная система его» содержал подразделы: «Общая характеристика торговли» и «Денежная система» [13, с. 7–20]. Раздел III носил название «Ввоз иностранного леса изделий из дерева и лесных предметов в Китай» [13, с. 21–51], а раздел IV – «Вывоз туземного леса и изделий из дерева и бамбука за границу» [13, с. 52–57]. В этих разделах речь шла о предметах, изготовленных из лесов мягких и твердых пород. Раздел V. «Лесная торговля крупнейших рынков Китая» имел подразделы: Циндао (Цзяочжоу), Тяньцзинь, Шанхай, Ханькоу, Гонконг и Коулун, Кантон, Дальний. Он снабжен таблицами по результатам обмеров деревьев. В «Заключении» автор отметил, что основные положения и главнейшие необходимые мероприятия сводятся к следующему: приспособление ассортимента и условий браковки к требованиям китайского рынка; объединение лесопромышленности для облегчения экспорта леса на заграничные рынки и для борьбы с нарушениями торговой корректности; уменьшение эксплуатационных расходов по заготовке леса для экспорта за границу Ведомством; организация лесным ведомством осведомительной службы по лесной торговле [13, с. 115–118].

Вопросы состояния лесного хозяйства рассматривались также в работах исторического характера. Так, в публикации А. В. Адрианова в разделе «Занятия жителей» приведены данные о добыче кедровых орехов, обработки дерева [14, с. 39–47].

Изданий о лесном деле *справочного, учебного и научно-популярного* характера нами не выявлено. Ряд изданий для крестьян был выпущен по направлению «народная литература». Среди них, например, работа М. Львова «Как надо вести хозяйство в лесах и как разводить деревья: Для сибирских крестьян» (Барнаул, 1906).

Таким образом, следует констатировать, что вопросы, связанные с изучением лесного дела в Сибири и на Дальнем Востоке, начиная с середины XIX в. привлекали внимание исследователей.

Среди выходившей литературы значительное место занимали издания производственного и научно-производственного характера, тесно связанные с практическими задачами – с развитием лесной промышленности, с сохранением лесных массивов, с урожайностью лесов, с международной торговлей и т.д. Издавались также работы, пропагандировавшие идеи создания музеев и вузов по лесоводству.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Мерзленко М.Д. Краткий курс истории лесного дела в России: учеб. пособие. – М.: ГОУ ВПО МГУЛ, 2010. – 170 с.
2. Жгилева Н.А. В.К. Арсеньев и дальневосточные лесоводы // Арсеньевские чтения. 7–8 апр. 1984 г.: тез. докл. и сообщ. – Хабаровск, 1984. – С. 51–53.
3. Исследователи Алтайского края. XVIII – начало XX века: биобиблиогр. слов. – Барнаул: Алт. полиграф. комбинат, 2000. – 280 с.
4. Сводный каталог сибирской и дальневосточной книги. 1790–1917 гг.: в 3 т. / ГПНТБ СО РАН; отв. сост. Р.Е. Павлова; науч. ред. Е.Б. Соболева. – Новосибирск, 2004. – Т. 1: 1790–1900 гг. – 507 с.; Т. 2: 1901–1917 гг. – 709 с.; Т. 3: Вспомогательные указатели. – 490 с.
5. Кауфман А.А. // Брокгауз и Ефрон. – М., 1991.
6. Кауфман А. Общинные порядки восточных волостей Томского округа и северо-западной половины Мариинского округа // Алтайский сборник. – Томск: Тип. П.И. Макушина, 1894. – Вып. 1. – С. 90–161.
7. Кащенко Н.Ф. О некоторых сторонах предстоящей деятельности Томского отдела Императорского Московского общества сельского хозяйства: Чит. в первом общ. собр. отд. 16 апр. 1895 г. – Томск: Тип. П.И. Макушина, 1895. – С. 3.
8. Изделия остяков Тобольской губернии: Этногр. кол. Тобол. губерн. музея на первой Зап.-Сиб. выст. в г. Омске: Объясн. указ. к кол. / Тобол. губерн. музей. – Тобольск: Тип. Епарх. братства, 1911. – IV, 136 с., 56 рис., 2 табл. – Отт. из Ежегодника Тобол. губерн. музея. Вып. 19. 1911.
9. В лесах Енисейской губернии. Вып. 1 / Сост.: В.К. Бауман, А.И. Комаров, И.К. Окулич [и др.]; под ред. И.К. Окулича. – Красноярск: Тип. М.И. Абалакова, 1910. – 126 с., с ил., 10 вкл. л. черт., граф. и карта., 6 л. прил.
10. Из казенных лесов Акмолинской и Семипалатинской областей. Вып. 1 / Упр. гос. имуществами Акмол. и Семипалат. обл.; под ред. В.В. Барышевцева и Н.Г. Златогорского. – Омск: Тип. Акмол. обл. правл., 1911. – 213 с., 36 с. фот., 1 карта.
11. Кочергин С. Кедровые орехи // Материалы по исследованию сельского и лесного хозяйства Томской губернии. – Томск: Типография губернского управления, 1909. – № 5. – 92 с.
12. Козьмин П.А. Исследование прочности желтой сосны (*Pinus palustris*). Опыты, произведенные инженером-технологом Козьминым в Вашингтонской лаборатории лесного департамента Северо-Американских соединенных штатов // Известия ТТИ. – Томск, 1905 (в одной книге три года издания: 1904–1906). – Кн. 3. – 42 с., прил.
13. Вилькс А.П. Лесной рынок Китая: Отчет о заграничной командировке 1912 г. запас. лесничего при Приамур. упр. гос. имуществами А.П. Вилькса. – Хабаровск, 1913. – 117 с., 1 л. карт. – (Материалы по изуч. Приамур. края; Вып. 12).
14. Адрианов А.В. Очерки Минусинского края: Писаницы по р. Мане // Сибирский торгово-промышленный календарь на 1904 г. Отдел II. – 1904. – С. 39–47.

REFERENCES

1. Merzlenko M.D. Kratkiy kurs istorii lesnogo dela v Rossii: ucheb. posobie. – M.: GOU VPO MGUL, 2010. – 170 s.
2. Zhgileva N. A. V.K. Arsen'ev i dal'nevostochnye lesovody // Arsen'evskie chteniya. 7–8 apr. 1984 g.: tez. dokl. i soobshch. – Khabarovsk, 1984. – S. 51–53.
3. Issledovateli Altayskogo kraya. XVIII – nachalo XX veka: biobibliogr. slov. – Barnaul: Alt. poligraf. kombinat, 2000. – 280 s.

4. *Svodnyy katalog sibirskoy i dal'nevostochnoy knigi. 1790–1917 gg.: v 3 t. / GPNTB SO RAN; otv. sost. R. E. Pavlova; nauch. red. E. B. Soboleva – Novosibirsk, 2004. – T. 1: 1790–1900 gg. – 507 s.; T. 2: 1901–1917 gg. – 709 s.; T. 3: Vspomogatel'nye ukazateli. – 490 s.*
5. *Kaufman A. A. // Brokgauz i Efron. – M., 1991.*
6. *Kaufman A. Obshchinnye poryadki vostochnykh volostey Tomskogo okruga i severo-zapadnoy poloviny Mariinskogo okruga // Altayskiy sbornik. – Tomsk: Tip. P. I. Makushina, 1894. – Vyp. 1. S. 90–161.*
7. *Kashchenko N. F. O nekotorykh storonakh predstoyashchey deyatel'nosti Tomskago otdela Imperatorskago Moskovskago obshchestva sel'skago khozyaystva: CHit. v pervom obshch. sobr. otd. 16 apr. 1895 g. – Tomsk: Tip. P. I. Makushina, 1895. – S. 3.*
8. *Izdeliya ostyakov Tobol'skoy gubernii: EHtnogr. kol. Tobol. gubern. muzeya na pervoy Zap. – Sib. vyst. v g. Omske: Ob'yasn. ukaz. k kol. / Tobol. gubern. muzey. – Tobol'sk: Tip. Eparkh. bratstva, 1911. – IV, 136 s., 56 ris., 2 tabl. – Ott. iz Ezhegodnika Tobol. gubern. muzeya. Vyp. 19. 1911.*
9. *Vlesakh Eniseyskoy gubernii. Vyp. 1 / Sost.: V. K. Bauman, A. I. Komarov, I. K. Okulich [i dr.]; pod red. I. K. Okulich. – Krasnoyarsk: Tip. M. I. Abalakova, 1910. – 126 s., s il., 10 vkl. l. chert., graf. i karta., 6 l. pril.*
10. *Iz kazennykh lesov Akmolinskoy i Semipalatinskoy oblastey. Vyp. 1 / Upr. gos. imushchestvami Akmol. i Semipalat. obl.; pod red. V. V. Baryshevceva i N. G. Zlatogorskago. – Omsk: Tip. Akmol. obl. pravl., 1911. – 213 s., 36 s. fot., 1 karta.*
11. *Kochergin S. Kedrovye orekhi. // Materialy po issledovaniyu sel'skogo i lesnogo khozyaystva Tomskoy gubernii. – Tomsk: Tipografiya gubernskogo upravleniya, 1909. – № 5. – 92 s.*
12. *Koz'min P. A. Issledovanie prochnosti zheltoy sosny (Pinus palustris). Opyty, proizvedennye inzhenerom-tekhnologom Koz'minym v Vashingtonskoy laboratorii lesnogo departamenta Severo-Amerikanskikh soedinennykh shtatov // Izvestiya TTI. – Tomsk, 1905 (v odnoy knige tri goda izdaniya: 1904–1906). – Kn. 3. – 42 s., pril.*
13. *Vil'ks A. P. Lesnoy rynek Kitaya: Otchet o zagran. komandirovke 1912 g. zapas. lesnichego pri Priamur. upr. gos. imushchestvami A. P. Vil'ksa. – Khabarovsk, 1913. – 117 s., 1 l. kart. – (Materialy po izuch. Priamur. kraya; Vyp. 12).*
14. *Adrianov A. V. Ocherki Minusinskogo kraya: Pisanicy po r. Mane // Sibirskiy torгово-promyshlennyy kalendar» na 1904 g. Otdel II. – 1904. – S. 39–47.*

СВЕТЛОЙ ПАМЯТИ Владимира Григорьевича Мермана



Ветеринарная общественность с глубоким прискорбием сообщает, что в канун Нового года ушел из жизни бывший руководитель ветеринарного управления Кемеровской области, почетный гражданин Кемеровской области **Мерман Владимир Григорьевич**.

Владимир Григорьевич в 1954 г. окончил Троицкий ветеринарный институт и всю последующую жизнь посвятил себя практической ветеринарии, пройдя путь от старшего ветврача совхоза «Арлюкский» Юргинского района Кемеровской области до начальника управления ветеринарии Кемеровской области.

Всю свою трудовую деятельность Владимир Григорьевич посвятил борьбе с такими опасными для человека и животных болезнями, как бруцеллез и туберкулез крупного рогатого скота. Достаточно сказать, что на начало 1977 г. в Кемеровской области имелось 177 ферм (населенных пунктов), неблагополучных по бруцеллезу, и 30— по туберкулезу крупного рогатого скота. Фактически каждая третья ферма была неблагополучной по данным инфекциям. Под руководством В. Г. Мермана ветеринарная служба за 10 лет полностью оздоровила область от этих социально опасных болезней. Необходимо заметить, что на тот период данная область была одной из самых неблагополучных областей Российской Федерации.

С самого начала своей трудовой деятельности Владимир Григорьевич поддерживал тесные контакты с учеными НИИ Москвы, Новосибирска и Кемеровской области, что позволяло осуществлять оздоровительно-профилактическую работу на научной основе. Это особенно пригодилось в период, когда было положено начало внедрению противобруцеллезной вакцины из штамма 82.

Тесное плодотворное сотрудничество с учеными ветеринарных НИИ пригодилось и при организации борьбы с классической чумой свиней в условиях крупных ферм. Экономический эффект при этом только по совхозу «Юбилейный» составил десятки миллионов рублей. Опыт ликвидации КЧС внедрен и в ряде других регионов России и стран СНГ. В 80-е гг. XX в. на птицефабриках области была зарегистрирована вспышка чумы птиц. В результате принятия экстренных мер при непосредственном участии Владимира Григорьевича болезнь была ликвидирована, птицефабрики восстановили поголовье, а область выполнила продовольственную программу по обеспечению населения мясом птицы.

Итогом высокопрофессиональной работы в оздоровлении от особо опасных болезней животных стало присвоение В.Г. Мерману почетного звания «Заслуженный ветеринарный врач Российской Федерации».

Начиная с 1994 г. Владимиром Григорьевичем была проделана очень большая работа по созданию и передаче ветеринарной службе городов и районов области ведомственной ветеринарной службы мясокомбинатов, колбасных цехов, модулей, холодильников и других предприятий по переработке и хранению продуктов животного происхождения. Были созданы отделы государственного контроля по ветеринарно-санитарному надзору и ветсанэкспертизе продуктов животноводства.

Владимир Григорьевич был не только специалистом и руководителем высшей пробы, он олицетворял собой образец трудолюбия, большой человеческой порядочности, искренности в общении со своими коллегами, интеллигентности и патриотизма.

За доблестный труд и беззаветное служение Отечеству Владимир Григорьевич Мерман награжден многими медалями и грамотами МСХ СССР и РФ Правительства Кемеровской области.

Память о Владимире Григорьевиче Мермане мы сохраним в наших сердцах.

Авилов Вячеслав Михайлович
Сургучева Лилия Михайловна
Амироков Михаил Алексеевич
Смирнов Павел Николаевич