

Теоретический и
научно-практический
журнал

ISSN 2311 0651

ИННОВАЦИИ И ПРОДОВОЛЬСТВЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Innovations and Food Safety

№ 3(21) 2018



Новосибирск 2018

Колонка редактора

Уважаемые друзья, коллеги!

В октябре 2018 года исполняется 40 лет Федеральному государственному бюджетному образовательному учреждению дополнительного профессионального образования «Российская академия кадрового обеспечения агропромышленного комплекса» Министерства сельского хозяйства Российской Федерации.



Творческий коллектив ФГБОУ ДПО РАКО АПК достиг особого расцвета в деле профессиональной переподготовки и повышения квалификации руководящих кадров и специалистов АПК в бытность руководителем (ректором) Академии профессора Бориса Ильича Шайтана.

Академии принадлежит большая интегрирующая роль в деле активизации сети дополнительного профессионального образования в стране. Коллектив Академии и сегодня продолжает поддерживать и развивать свои традиции. Востребованность в данном образовательном учреждении сохраняется и возрастает в новых условиях под руководством нынешнего ректора Академии, кандидата юридических наук Валерия Геннадьевича Шафирова.

Желаем всему коллективу Академии больших творческих успехов, здоровья, счастья.

От имени редакции журнала
Главный редактор, профессор

П. Смирнов



**ИННОВАЦИИ И
ПРОДОВОЛЬСТВЕННАЯ
БЕЗОПАСНОСТЬ**

**Теоретический
и научно-практический
журнал**

№ 3(21) 2018

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 24 сентября 2018 г.
Формат 60 × 84 1/8.
22,0 усл. печ. л.
Бумага офсетная
Гарнитура «Times». Заказ № 2120.

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

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Р.С. Москалик – д-р кандидат 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., член-кор. РАН, научный руководитель Сибирского научно-исследовательского и технологического института переработки сельскохозяйственной продукции СФНЦА РАН (Новосибирск, Россия)

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

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

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

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., академик РАН, иностранный член НАН РА, заслуженный деятель науки РФ, научный руководитель Федерального исследовательского центра питания биотехнологии и безопасности пищи (Москва, Россия)

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

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

* 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

№ 3 (21) 2018

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 24 September 2018
Size is 60x 84 1/8,
Volume contains 22,0 publ.
Offset paper is used
Typeface is Times. Order No. 2120.

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

EDITORIAL TEAM

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

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

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, the Head of the Chair Surgery and Non-Infectious Diseases at Novosibirsk State Agrarian University (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. Nozdryn – 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

Инновационное развитие АПК

Шафиров В. Г., Пенькова И. В. ПРИМЕНЕНИЕ ИННОВАЦИЙ В АПК КАК СПОСОБ ПОВЫШЕНИЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РОССИИ	7
Волончук С. К., Науменко И. В., Резепин А. И. СНИЖЕНИЕ ВРЕМЕНИ И ЭНЕРГОЗАТРАТ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ КОРМОВОЙ ПАТОКИ ИЗ ЗЕРНА ПШЕНИЦЫ	21
Габаев М. С., Гукежев В. М. ВЛИЯНИЕ СКРЕЩИВАНИЯ КАРАЧАЕВСКИХ МАТОК С ЭДИЛЬБАЕВСКИМИ БАРАНАМИ НА УБОЙНЫЕ КАЧЕСТВА ПОМЕСНОГО МОЛОДНЯКА.....	25
Уваров И. П. ОЦЕНКА ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ КОРМОВОГО КОМПЛЕКСА «АЛЬГАЛАТ», ПРИ ОТКОРМЕ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ	31

Контроль качества и безопасности продукции

Глухова А. М., Королева С. О., Наумова Н. Л. О КАЧЕСТВЕ СВЕЖЕГО СТОЛОВОГО ВИНОГРАДА	36
Курмакаева Т. В., Козак Ю. А., Серегин И. Г., Сауткин А. В. ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ ТОВАРОВ НА ЯРМАРКАХ	42
Левшенко М. Т., Каневский Б. Л., Покудина Г. П., Борченкова Л. А., Сенкевич В. И. УТОЧНЕНИЕ РЕЖИМОВ СТЕРИЛИЗАЦИИ ГЕТЕРОГЕННЫХ ОВОЩНЫХ ПРОДУКТОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВЕЛИЧИНЫ pH.....	49
Макаева О. А., Нагнибеда К. О., Наумова Н. Л. ИССЛЕДОВАНИЕ ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТИ И БЕЗОПАСНОСТИ СУХИХ МОЛОЧНЫХ КОНСЕРВОВ	56
Наумова Н. Л., Бурмистров Е. А., Бурмистрова О. М. О КАЧЕСТВЕ КЕФИРА ПРОИЗВОДСТВА ООО «ЦЕНТР ЗАЩИТЫ ПРАВ» ..	63
Степанова Г. С., Нургалеева А. Р. РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУР КЕТЧУПОВ С ЗАДАННОЙ ВЯЗКОСТЬЮ	70
Тимакова Р. Т. СРАВНИТЕЛЬНАЯ ЭПР-СПЕКТРОСКОПИЯ МЯСНОГО И РЫБНОГО СЫРЬЯ	75

Ресурсосберегающие технологии

Бекенёв В. А., Фролова В. И., Деева В. С., Большакова И. В., Фролова Ю. В. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ХРЯКОВ КАНАДСКОЙ СЕЛЕКЦИИ ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ МЯСНЫХ КАЧЕСТВ СВИНЕЙ КРУПНОЙ БЕЛОЙ ПОРОДЫ	83
Малкандуев Х. А., Малкандуева А. Х., Шамурзаев Р. И., Базгиев М. А. ВЛИЯНИЕ СРОКОВ ПОСЕВА НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ.....	93
Ребезов Я. М., Горелик О. В., Курмакаева Т. В. СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА РОСТА И РАЗВИТИЯ ИНДЕЕК ПОРОДЫ ХАЙБРИД РАЗНЫХ КРОССОВ	98
Чочаев М. М., Кушхабиев А. З., Сарбашева А. И., Гажева Р. А. ВОДНАЯ ЭРОЗИЯ - АКТУАЛЬНАЯ ПРОБЛЕМА СКЛОНОВЫХ ЗЕМЕЛЬ КАБАРДИНО-БАЛКАРИИ.....	104
Шипшева З. Л., Хромова Л. М. РЕГУЛЯТОРЫ РОСТА И АХРОХИМИКАТЫ В СИСТЕМЕ ИНТЕГРИРОВАННОЙ ЗАЩИТЫ КУКУРУЗЫ	109

Рациональное природопользование и охрана окружающей среды

Габаев М. С., Гукежев В. М., Бербекова Н. В., Губжиков М. А. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГОРНЫХ ОТГОННЫХ ПАСТБИЩ ХОЗЯЙСТВУЮЩИМИ СУБЪЕКТАМИ РАЗНЫХ ФОРМ СОБСТВЕННОСТИ	113
Жашуев Ж. Х. ВЛИЯНИЕ ФИТОЦЕНОЗА РАЗНЫХ ГОРНЫХ ПАСТБИЩ НА МОЛОЧНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ, КАЧЕСТВО И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МОЛОКА	121
Щукин Н. Н. АДАПТИВНОСТЬ И ХОЗЯЙСТВЕННО-БИОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ ЗЕРНОФУРАЖНЫХ КУЛЬТУР НА ДЕРНОВО -ПОДЗОЛИСТЫХ ПОЧВАХ НЕЧЕРНОЗЕМЬЯ	127
Энеев М. Д. ОЦЕНКА ЭЛЕМЕНТОВ БОРОЗДКОВОГО ПОЛИВА ПОДСОЛНЕЧНИКА НА ПРЕДКАВКАЗСКОМ КАРБОНАТНОМ ЧЕРНОЗЕМЕ СТЕПНОЙ ЗОНЫ КАБАРДИНО-БАЛКАРИИ	138

Устойчивое развитие сельских территорий
как условие развития производительных сил

Гриб С. И., Игнатьева Г. В., Викулина Е. В., Окорков В. В., Фенова О. А., Щукин Н. Н. НОВЫЕ СОРТА ЯРОВОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ	143
Кушхов А. С. АГРОТЕХНИКА СМЕШАННЫХ ПОСЕВОВ САХАРНОГО СОРГО С СОЕЙ В СТЕПНОЙ ЗОНЕ КАБАРДИНО-БАЛКАРИИ	151

Достижения ветеринарной практики

Курмакаева Т. В., Серегин И. Г., Сауткин А. В., Яковлева Т. И. ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОРМОВ ДЛЯ ДОМАШНИХ ПЛОТОЯДНЫХ ЖИВОТНЫХ.....	155
Петропавловский М. В., Донник И. М., Безбородова Н. А. ЭПИЗООТОЛОГИЧЕСКАЯ И ФИЛОГЕНЕТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ВИРУСА ЛЕЙКОЗА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА НА ТЕРРИТОРИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ	161
Самоловов А. А. КЛАССИФИКАЦИЯ И МЕХАНИЗМ ПАТОГЕНЕЗА БОЛЕЗНЕЙ КОПЫТЕЦ МОЛОЧНОГО КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА	166
Синицын В. А., Донченко О. А., Авдеенко А. В. ПРОФИЛАКТИКА СТРЕССОВЫХ ЯВЛЕНИЙ У ПТИЦЫ МОДИФИЦИРОВАННЫМ ЦЕОЛИТОМ ЦЕАУР	173

CONTENTS

Innovative development of the agroindustrial

<i>Shafirov V. G., Penkova I. V.</i> APPLICATION OF INNOVATIONS IN AIC AS A METHOD OF IMPROVING THE FOOD SECURITY OF RUSSIA	7
<i>Bolonchuk S. K., Naumenko I. V., Rezepin A. I.</i> REDUCING TIME AND ENERGY consumption in the PRODUCTION of FODDER FROM MOLASSES WHEAT	21
<i>Gabaev M. S., Gukezhev V. M.</i> EFFECT OF CROSSING EWES OF THE KARACHAI WITH EDILBAEVSKOY SHEEP ON CARCASS QUALITY OF THE CROSSBRED CALVES	25
<i>Uvarov I. P.</i> ESTIMATION OF EXPEDIENCY OF APPLICATION OF A FORAGE COMPLEX «ALGALAT», AT DISTANCE CHICKEN-BROILERS.....	31

Quality control and product safety

<i>Glukhova A. M., Koroleva S. O., Naumova N. L.</i> ON THE QUALITY OF FRESH TABLE GRAPES	36
<i>Kurmakaeva TV, Kozak Yu. A., Seregin I. G., Sautkin A. V.</i> VETERINARY-SANITARY REQUIREMENTS IN THE REALIZATION OF FOOD PRODUCTS IN FAIRS	42
<i>Levshenko M. T., Kanevsky B. L., Pokudina G. P., Borchenkova L. A., Senkevich V. I.</i> CLARIFICATION OF MODES OF STERILIZATION OF HETEROGENEOUS VEGETABLE PRODUCTS DEPENDING ON THE pH VALUE	49
<i>Makaeva O. A., Nagnibeda K. O., Naumova N. L.</i> STUDY NUTRITIONAL VALUE AND SAFETY of DRY MILK CANNED	56
<i>Naumova N. L., Burmistrov E. A., Burmistrova O. M.</i> ABOUT THE QUALITY OF THE YOGURT PRODUCED BY "CENTER OF PROTECTION OF THE RIGHTS"	63
<i>Stepanova G. S., Nurgalieva A. R.</i> FORMULATION OF KETCHUP WITH A GIVEN VISCOSITY	70
<i>Timakova R. T.</i> COMPARATIVE EPR SPECTROSCOPY OF RAW MEAT AND FISH	75

Resource-saving technologies

<i>Bekenev V. A., Frolova I. V., Deeva V. S., Bolshakov I. V., Frolova Yu. V.</i> THE USE OF BOARS OF CANADIAN BREEDING TO IMPROVE MEAT QUALITIES OF PIGS OF LARGE WHITE BREED	83
<i>Malkandiyev H. A., Malkandiyeva A. H., Shamurzaev R. I., Bagziev M. A.</i> THE EFFECT OF SOWING TIME ON YIELD AND GRAIN QUALITY OF WINTER WHEAT	93
<i>Rebezov Ia. M., Gorelik O. V., Kurmakaeva T. V.</i> COMPARATIVE ASSESSMENT OF THE GROWTH AND DEVELOPMENT OF TURKEYS OF DIFFERENT CROSSES OF HYBRID	98
<i>Chochev M. M., Kyshhabiev A. Z., Sarbasheva A. I., Gajeva R. A.</i> WATER EROSION IS AN URGENT PROBLEM OF SLOPING LAND IN KABARDINO-BALKARIA	104
<i>Shipsheva Z. L., Khromova L. M.</i> GROWTH REGULATORS AND AGROCHEMICAL IN the SYSTEM of INTEGRATED PROTECTION of MAIZE	109

Rational nature management and environmental protection

<i>Gabaev M. S., Gukezhev V. M., Berbekova N. V., Gubjokov M. A.</i> THE EFFICIENCY OF MINING OF PASTURES BY ECONOMIC ENTITIES OF DIFFERENT OWNERSHIP FORMS	113
<i>Zashyev J. H.</i> THE INFLUENCE OF THE PHYTOCENOSIS DIFFERENT MOUNTAIN PASTURES ON MILK PRODUCTION, QUALITY AND TECHNOLOGICAL PROPERTIES OF MILK	121
<i>Shukin N. N.</i> ADAPTABILITY AND ECONOMIC AND BIOLOGICAL EVALUATION OF VARIETIES OF FORAGE CROPS ON SOD-PODZOL SOILS OF NON-CHERNOZEM ZONE	127
<i>Eneev M. D.</i> EVALUATION OF ELEMENTS OF FURROW IRRIGATION SUNFLOWER IN CISCAUCASIAN CALCAREOUS CHERNOZEM IN THE STEPPE ZONE OF KABARDINO-BALKARIA	138

Sustainable development of rural territories
as a condition for the development of productive forces

<i>Grib S. I., Ignatyeva G. V., Vikulina E. V., Okorokov V. V., Fenova O. A., Shukin N. N.</i> NEW VARIETIES OF SPRING SOFT WHEAT.....	143
<i>Kushkov A. S.</i> AGRICULTURAL INTERCROPPING SWEET SORGHUM WITH SOYBEAN AND IN THE STEPPE ZONE OF KABARDINO-BALKARIA.....	151

Achievements of veterinary practice

<i>Kurmakaeva T. V., Seregin I. G., Sautkin A. V., Yakovleva T. I.</i> VETERINARY-SANITARY CHARACTERISTICS OF FOOD FOR DOMESTIC CARNIVORES.....	155
<i>Petropavlovsky M. V., Donnik I. M., Bezborodova N. A.</i> EPIDEMIOLOGICAL AND PHYLOGENETIC EVALUATION OF LEUKEMIA VIRUS OF CATTLE ON THE TERRITORY OF THE RUSSIAN FEDERATION	161
<i>Samolovov A. A.</i> CLASSIFICATION AND MECHANISM OF PATHOGENESIS OF DISEASES OF THE HOOVES OF DAIRY CATTLE...	166
<i>Sinityn V. A., Donchenko O. A., Avdeenko A. V.</i> PREVENTION OF STRESS EFFECTS IN BIRDS BY A MODIFIED ZEOLITE OF ZIAUR.....	173



ИННОВАЦИОННОЕ РАЗВИТИЕ АПК

INNOVATIVE DEVELOPMENT OF THE AGRIBUSINESS

УДК 338.43

ПРИМЕНЕНИЕ ИННОВАЦИЙ В АПК КАК СПОСОБ ПОВЫШЕНИЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РОССИИ



¹В.Г. Шафиров, кандидат юридических наук

²И.В. Пенькова, доктор экономических наук, профессор

¹Российская академия кадрового обеспечения агропромышленного комплекса

²Северо-Кавказский федеральный университет

E-mail: panacea_inessa@mail.ru

Ключевые слова: продовольственная безопасность, агропромышленный комплекс, инновации, производственный потенциал, межотраслевое разделение труда, сельскохозяйственные отрасли.

Реферат. Проведено исследование инновационной составляющей агропромышленного комплекса как ключевого фактора обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации. На основе статистических данных проведен анализ состояния и результатов производства в российском агропромышленном комплексе. Выявлено влияние инновационной составляющей агропромышленного комплекса на обеспечение продовольственной безопасности страны. Доказано, что сельское хозяйство может выполнить возложенные на него задания при условии, что его будет окружать такая экономическая и правовая среда, которая позволит ему с необходимой полнотой учесть свойственные ему отличия. Обосновано, что комплексная система оценки сельского хозяйства должна быть в центре внимания государственного управления и осуществляться не эпизодически, а постоянно, в соответствии со спросом на сельскохозяйственную продукцию. Зерновое хозяйство может стать перспективным экспортным ресурсом при наличии ряда условий, таких как коренная реорганизация закупочной системы, создание лучшей складской и транспортной инфраструктуры, экономия посевного

материала, а также при достижении паритета цен на сельскохозяйственную продукцию с ценами на средства производства. Обоснована необходимость применения государственного софинансирования как основной формы поддержки инновационного развития. Отрасль в перспективе будет прибыльной и сможет в основном функционировать без государственных дотаций.

APPLYING INNOVATIONS IN THE AIC AS A METHOD TO INCREASE FOOD SECURITY OF RUSSIA

¹G.G. Shafirov, Candidate of Legal Sciences

²I.V. Penkova, Doctor of Economics, Professor

¹Russian academy of staffing the agro-industrial complex

²North-Caucasus Federal University

Key words: food security, agro-industrial complex, innovations, production potential, labor intersectoral division, agricultural branches.

Abstract. There has been investigated the innovative component of the agro-industrial complex as a key factor to ensure food security of the Russian Federation. Basing on statistical data, there have been analyzed the current situation and results of production in the Russian agro-industrial complex. There has been revealed the influence of the innovative component of the agro-industrial complex ensuring the country's food security. It is proved that agriculture can fulfill the tasks assigned to it, only if it is surrounded by an economic and legal environment, which takes into account the necessary completeness, the inherent differences. It is substantiated that the integrated system of agricultural assessment should be at the center of attention of the state administration and be implemented not sporadically, but permanently, in accordance with the demand for agricultural products. The grain farming can become a promising export resource under certain conditions such as reorganizing radically the procurement system, improving warehouse and transport infrastructure, saving seed material and reaching price parities for agricultural products and the means of their production. The necessity of applying state co-financing as the main form of state support for innovative development is substantiated. In the long term, the agricultural industry will be profitable and it will be able to function mainly without state subsidies.

Сельское хозяйство страны выступает ключевой отраслью экономики России, которая обеспечивает общество жизненно важной продукцией и включает в себя огромный экономический потенциал. Развитие агропромышленного комплекса помогает определить состояние всего народно-хозяйственного потенциала, уровень продовольственной безопасности государства и социально-экономическую обстановку в обществе.

Основные векторы и приоритеты обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации установлены указом Президента РФ от 30.01.2010 № 120 [1]. Проблеме продовольственной безопасности, ее теоретическим, методологическим и практическим аспектам уделяется достаточно много внимания и в научной литературе отечественных и зарубежных авторов. Отдельные аспекты продовольственной безопасности достаточно подробно исследуются в трудах таких отечественных ученых, как Е. Антамошкина [2], Х. Белхароев [3], В. Захарченко [4], Л. Крапчина и Л. Котова [5] и других авторов. Особое внимание уделяется вопросам обеспечения продовольственной безопасности, анализу экономических рычагов и стимулам производства сельскохозяйственной продукции.

Целью статьи является исследование инновационной составляющей АПК как ключевого фактора обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации.

Агропромышленный комплекс является совокупностью связанных между собой при помощи общественного разделения труда отраслей экономики, которые обеспечивают производство продуктов питания и промышленных предметов потребления из сельскохозяйственного сырья в соответствии с потребностью общества и спросом населения.

АПК отличается от других межотраслевых комплексов тем, что он являет собой биоэкономическую систему. Это обусловлено применением таких средств производства, как земля, вода, солнечная

энергия, растения, животные. В современных условиях АПК призван обеспечить выполнение следующих глобальных задач [6]:

1. Наиболее полное обеспечение в соответствии с реальным спросом потребностей общества в продуктах питания и предметах массового потребления, полученных из сельскохозяйственного сырья.
2. Обеспечение условий воссоздания агропромышленного производства на интенсивной основе и сохранения окружающей среды.
3. Всестороннее содействие решению социальных проблем села.
4. Мобилизация всех возможных источников получения продовольствия.

АПК в своем развитии последовательно проходит несколько стадий, которые отличаются разными условиями и стратегическими целями интеграции агропрома.

На этапе формирования АПК определяющими характеристиками межотраслевого разделения труда целесообразно считать: развитие товарного обмена и наращивание товарно-денежных объемов в цепочке между производящими отраслями и обслуживающими предприятиями сельского хозяйства и промышленности, относительно устойчивое развитие сопутствующих перерабатывающих отраслей, усиление торгового и финансово-экономического посредничества, формирование всех необходимых мотиваторов и предпосылок для организации и укрепления производства в АПК.

В период становления АПК отмечается появление инновационных факторов производства и использование новых ресурсов, возникновение новаторских отраслей и предприятий, интегрирующих одновременно производство сырья, его переработку и последующую реализацию продукции, введение интегрированных основ менеджмента и общего механизма ведения хозяйства, реорганизация основ производства в агропромышленном секторе.

Для стадии развития АПК, которая рассматривается как важнейшая и в то же время постоянно совершенствуется, свойственными чертами можно считать абсолютное подчинение производства спросу, возможность поддержки сбалансированности производства и переработки сырья между отдельными отраслями и другими участниками, достижение идентичного уровня их технического развития, создание паритетных отношений между сельским хозяйством и промышленностью.

Сформированный таким способом агропромышленный комплекс, включающий не только сельское хозяйство, но и сопутствующие и обеспечивающие отрасли индустрии, другие народно-хозяйственные элементы и структуры, предприятия, фирмы и виды деятельности, начинает играть ключевую роль в формировании развитого продовольственного фонда, берет на себя непосредственно весь функционал по решению проблемы продовольственной безопасности и гарантирует ее обеспечение для страны [7].

В организационном построении АПК особое место и роль принадлежит сельскому хозяйству – отрасли народного хозяйства, в которой человек продукты природы превращает в предметы потребления.

Сельское хозяйство выступает жизненно важной сферой материального производства, назначением которой является производство растениеводческой и животноводческой продукции с целью получения продовольствия для населения и сырья для промышленности. В своей роли и значимости для человека и общества в целом сельское хозяйство не уступает ни одной другой отрасли экономики.

Рассмотрим несколько понятий, связанных с сельским хозяйством, которые между собой коррелируют и в то же время имеют разную смысловую нагрузку:

– аграрный сектор интегрирует те сферы национальной экономики, в которых осуществляется сельскохозяйственное производство в определенных организационных формах: сельскохозяйственные предприятия разных форм собственности, личное подсобное хозяйство граждан; дачное и садово-огородное хозяйство; сельскохозяйственные цеха (участки) промышленных предприятий и разных организаций; к аграрному сектору также относят лесное хозяйство в части сбора дикорастущих плодов и ягод, рыбоводство, производство грибов в искусственной среде;

– продовольственный (агропродовольственный) сектор включает ту часть народного хозяйства, в состав которой кроме сельского хозяйства и аграрного сектора также входят перерабатывающие отрасли, которые производят продовольственные товары из сельскохозяйственного сырья, и предприятия и организации, которые осуществляют торговлю продовольственными товарами.

Целью сельского хозяйства является удовлетворение потребностей населения в продовольствии, а промышленности – в сырье. Российское сельское хозяйство призвано служить ключевым фактором

развития регионов [8]. Почти вся территория России южнее Тулы и Рязани имеет долю агропроизводства в валовом региональном продукте более 15%. В среднем по России эта доля составляет 7%. Наибольший удельный вес в экономике сельское хозяйство занимает во многих регионах Российской Федерации, в том числе Краснодарском, Ставропольском и Алтайском краях.

Опираясь на данные Федеральной службы статистики, можно сделать вывод, что сельскохозяйственные организации, крестьянские (фермерские) хозяйства и индивидуальные предприниматели отдают предпочтение выделению земли под посев зерновых и зернобобовых культур (более 50% в 2016 г от общей посевной площади), тогда как хозяйства населения – картофелю и овощебахчевым культурам (68,6% по состоянию на 2016 г.) [9].

На рис. 1 представлено структурное деление посевных площадей Российской Федерации согласно видам культур, производимым в сельском хозяйстве.

По результатам 2016 г., объем сельскохозяйственного производства поднялся на 4,8%. Согласно показателям 2013–2015 гг., среднегодовой темп прироста производства в сельском хозяйстве составил около 4%.

Посевная площадь сельскохозяйственных культур в хозяйствах всех категорий, по показателям на конец года, насчитывала порядка 79580,9 тыс. га, что на 0,9% больше, чем в 2015 г. [10].

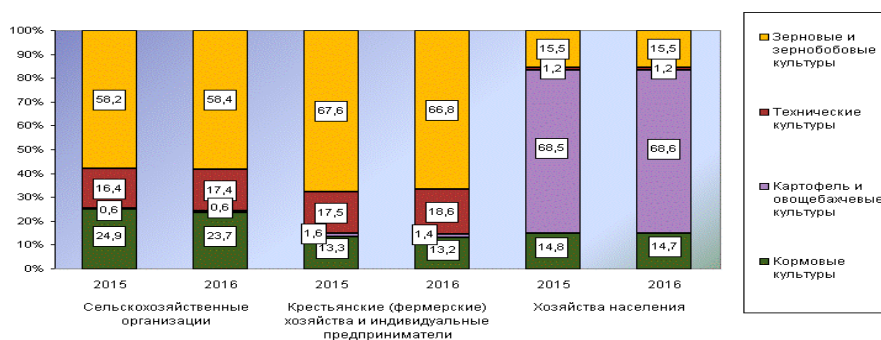


Рис. 1. Структура посевных площадей РФ по видам сельскохозяйственных структур (в процентах от всей посевной площади) [10]

Однако, анализируя данные с 1990 по 2016 г., следует отметить снижение общей посевной площади площадей сельскохозяйственных культур (рис. 2).

Согласно вполне оправдавшемуся прогнозу, в 2017 г ожидалось увеличение всей посевной площади по сравнению с 2016 г. на 523,5 тыс.га (0,7%), или до 80104,4 тыс. га (т.е. впервые за 15 лет был превышен показатель в 80,0 млн га). Яровой сев планировался на площади 52,7 млн га, или 98,8% по отношению к 2016 г. Сокращение площади ярового сева вызвано оптимизацией посевных площадей подсолнечника и увеличением площади озимого сева на 302,6 тыс. га (1,8% к 2016 г.). Яровые зерновые и зернобобовые культуры заняли площадь 31,0 млн га (99,3% к 2016 г.), к тому же отмечался рост посевных площадей овса (на 0,9%), риса (на 2,5%), кукурузы на зерно (на 5,9%), проса (на 12,9%). Продолжалась оптимизация площади посевов подсолнечника на зерно, являющегося основной масличной культурой. Его площадь в 2017 г. достигла уровня 7171,4 тыс. га (95,6%).

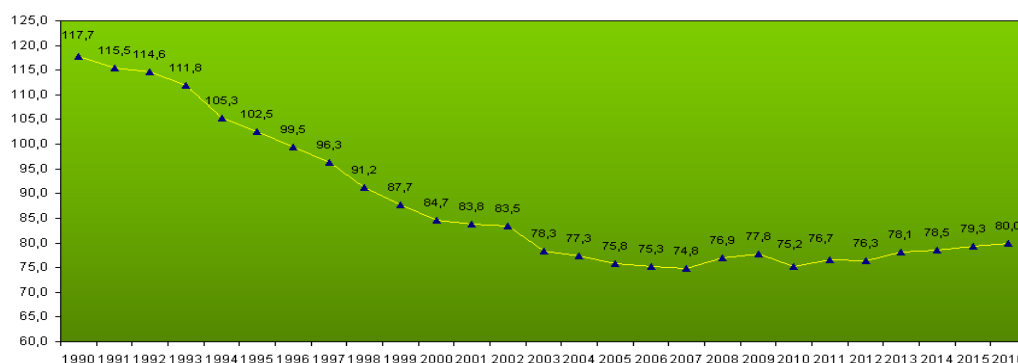


Рис. 2. Посевные площади сельхозкультур РФ в хозяйствах всех категорий (млн га) [10]

Площадь посева сои также увеличилась на 3,6% (до 2263,8 тыс. га), а рапса ярового – снизилась на 3,4% (до 867,8 тыс. га). Сахарной свеклой планировалось засеять 1129,0 тыс. га (101,7% к 2016 г.), картофелем – 2,05 млн га и овощными культурами – 685,9 тыс. га (два последних показателя остались на уровне 2016 г. [10].

По предоставленным Министерством сельского хозяйства данным на март 2017 г., всего в России подкормка посевов проведена на 2,7 млн га (в 2016 г. – 4,3 млн га), или 15,6% к площади посева озимых зерновых культур, включая Южный федеральный округ – на 2,2 млн га (35,8%), Северо-Кавказский федеральный округ – на 0,5 млн га (20,3%), Центральный федеральный округ – на 54,4 тыс. га (1,4%), Приволжский федеральный округ – на 4,9 тыс. га (0,1%). Яровой сев в Российской Федерации проведен на площади 195,2 тыс. га (в 2016 г. – 465,4 тыс. га), или 0,4% к прогнозу, в том числе в Южном федеральном округе – на 175,2 тыс. га (2,9%), в Северо-Кавказском федеральном округе – на 19,9 тыс. га (1,1%). Планируется увеличение площади кормовых культур на 132,2 тыс. га (0,8%) [10].

По фактическим данным за 2016 г. отмечается повышение валовых сборов пшеницы, зерна, ячменя и ржи (рис. 3). Всего в 2016 г. было произведено 214,5 млн т зерновых. Больше половины общего показателя валового сбора зерновых в 2016 г. обеспечивают Центральный и Южный федеральные округа – 24,9 и 26% соответственно. Регионом с наибольшими размерами посевных площадей пшеницы в 2016 г. стал Алтайский край с показателем 2271,9 тыс. га, что составляет порядка 9,0% от общей

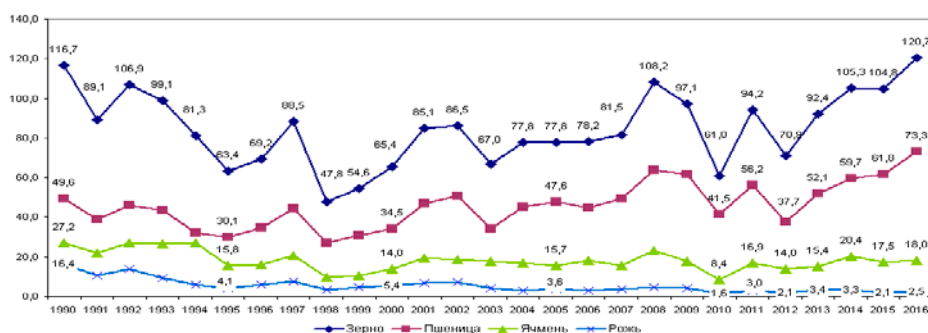


Рис. 3. Валовой сбор зерна в Российской Федерации (в массе после доработки, млн т) [10]

площади посевов пшеницы на всей территории страны. Десятку регионов по посевным площадям пшеницы в 2016 г. составили: Ростовская область, Ставропольский край, Оренбургская и Омская области, Краснодарский край, Волгоградская, Саратовская, Новосибирская и Челябинская области [10].

Урожайность пшеницы в России в 2016 г. составила 26,8 ц с 1 га убранной площади. Относительно 2015 г. данный показатель вырос на 12,1%. Согласно данным Росстата и Минсельхоза РФ, производство пшеницы в 2016 г. составило 59 661,0 тыс. т, включая данные по Крымскому федеральному округу. А это на 14,5% больше, чем было собрано в предшествующем году. Тенденция к росту урожайности пшеницы хорошо прослеживается по данным табл. 1.

Таблица 1

Урожайность зерновых культур по РФ, ц с 1 га убранной площади [10]

Культуры	2014 г.	Темп прироста, %	2015 г.	Темп прироста, %	2016 г.	Темп прироста, %
Пшеница	25,0	-	23,9	-4,4	26,8	12,1
Рожь	17,7	-	16,7	-5,65	20,3	21,5
Ячмень	22,7	-	21,3	-6,2	22,1	3,7
Овес	17,1	-	16,0	-6,4	17,3	8,1
Кукуруза	43,6	-	49,3	13	55,1	11,8
Просо	12,3	-	12,9	4,8	15,4	19,4
Гречиха	9,3	-	9,5	2,1	10,6	11,6
Рис	53,6	-	55,8	0,3	53,0	-5
Тритикале	26,4	-	23,1	-12,5	27,8	20,3
Зернобобовые культуры	14,6	-	15,9	8,9	17,5	10

Достаточно заметным стало повышение цен на зерно продовольственной пшеницы и ячменя. Если в январе 2015 г. цены были на уровне 7,35 и 5,87 тыс. руб./т, то в январе 2016 г. они составили 10,56 и 7,6 тыс. руб. соответственно. Увеличение урожайности кукурузы по России на 11,7 % больше показателя предшествующего года и составило 55,1 ц/га. Южный федеральный округ выделился наибольшим валовым сбором кукурузы – 4353,8 тыс. т, а наименьшим – Сибирский федеральный округ, показатель которого составил 3,2 тыс. т [10].

Проведенный анализ долгосрочных тенденций по показателям производства в условиях роста урожайности и увеличения посевных площадей тоже показал позитивную динамику. В среднем за год валовые сборы пшеницы в 1991–2000 гг. в стране составляли 36238 тыс. т, в 2001–2010 гг. – 48604, в 2001–2014 гг. – 51428 тыс. т [10].

Рекордными для своих регионов показателями производства зерна отметились Краснодарский и Ставропольский края, Курская, Белгородская, Орловская, Тамбовская, Ленинградская и Ростовская области.

По данным Министерства сельского хозяйства, посевная площадь озимого и ярового ячменя в 2016 г. насчитывала 9190 тыс. га. Валовой сбор составил 18,0 млн т, что на 0,5 млн т больше 2015 г. В целом урожайность по России достигла 22,1 ц/га (на 3,7 %, или на 0,8 ц/га, выше урожайности 2015 г.). Лидером по валовому сбору стала Воронежская область с показателем в 1218,5 тыс. т, а лучший показатель урожайности отмечается в Краснодарском крае – 45,8 ц/га [10].

В 2016 г. был собран достаточный урожай масличных культур. Согласно подсчетам, валовой сбор в хозяйствах всех категорий составил 15,7 млн т.

По результатам 2016 г. Россия заняла 3-е место по объему производства зерновых культур и 4-е место в рейтинге крупнейших стран – экспортеров зерна. Неожиданным фаворитом года на российском зерновом рынке стала фуражная кукуруза, производство и экспорт которой в РФ достигли рекордных показателей. В результате страна вышла на 5-е место по объемам экспорта кукурузы на мировом рынке, в 2011 г. она занимала 9-е место в рейтинге стран-поставщиков данной культуры.

По данным таможенной службы, на начало 2017 г. было импортировано 0,04 тыс. т зерновых и зернобобовых культур, 1,3 – семян кукурузы, 0,2 – подсолнечника и 0,5 тыс. т сахарной свеклы.

Для проведения сезонных полевых работ понадобилось 2,8 млн т минеральных удобрений в действующем веществе, в том числе для проведения весенних полевых работ – 1,85 млн т. Согласно данным Министерства сельского хозяйства, по состоянию на март 2017 г. сельскохозяйственными производителями было приобретено 805,1 тыс. т минеральных удобрений, что на 33,6 тыс. т больше, чем на соответствующую дату в 2016 г. [10].

Состояние сельскохозяйственной техники поддерживается на достаточном уровне для проведения работ. По результатам 2016 г. сельскохозяйственными товаропроизводителями Российской Федерации было куплено 11287 тракторов (в 2015 г. – 10832), 6193 зерноуборочных комбайна (в 2015 г. – 5375), 824 кормоуборочных комбайна (в 2015 г. – 670). В целом по стране готовность тракторов составляет 82,8 %. Самый высокий уровень готовности тракторов демонстрируют Камчатский край (100 %), Приморский край (100 %), Воронежская область (99,2 %), Республика Адыгея (98,6 %), Астраханская область (98,5 %), Курская область (98,2 %), Краснодарский край (96 %), Республика Северная Осетия-Алания (95,2 %), Пензенская область (95 %), Брянская область (94,4 %), Республика Ингушетия (93,7 %), Калининградская область (93,7 %) и Ставропольский край (92,3 %) [9].

Вторая ключевая отрасль агропромышленного комплекса – животноводство. В животноводстве выделяют такие основные подотрасли, как скотоводство, свиноводство, овцеводство, птицеводство. Именно данная отрасль дает возможность максимально рационально использовать непригодные для земледелия луга и пастбища. От эффективного сочетания животноводства с растениеводством зависит стойкое и растущее производство в сельском хозяйстве.

Объемы производства скота и птицы на убой, а также молока в сельскохозяйственных организациях, которые являются основными поставщиками сырья на переработку, оказывают серьезное влияние на функционирование и производительность перерабатывающих предприятий.

Согласно статданным, в январе – феврале 2017 г. в хозяйствах всех категорий произведено 2,1 млн т скота и птицы на убой в живой массе, что на 3,1 % больше, чем в 2016 г. Производство свиней на убой увеличилось на 6,4 %, птицы – на 2,1, крупного рогатого скота – на 0,6, а производство овец и коз со-

кратилось на 0,6%. Опираясь на данные Министерства сельского хозяйства, отметим, что в 2016 г. производство на убой птицы составило 44,7% от общего производства, свиней – 29,5, крупного рогатого скота – 21,4% (рис. 4) [10].

По состоянию на 1 марта 2017 г. в хозяйствах всех категорий насчитывается крупного рогатого скота 18,9 млн голов (98,5% к 1 марта 2016 г.), включая коров – 8,3 млн голов (98,3%); поголовье свиней – 22,4 млн голов (101,1%), овец и коз – 24,9 млн голов (99,7%), птицы (в сельхозорганизациях) – 466,3 млн голов (102,7%). По отношению к 2015 г. возросли объемы производства мяса и субпродуктов (на 6,0%), мясных полуфабрикатов (на 3,7%), цельномолочной продукции (на 1,4%), сыров и сырных продуктов (на 2,5%) [10].

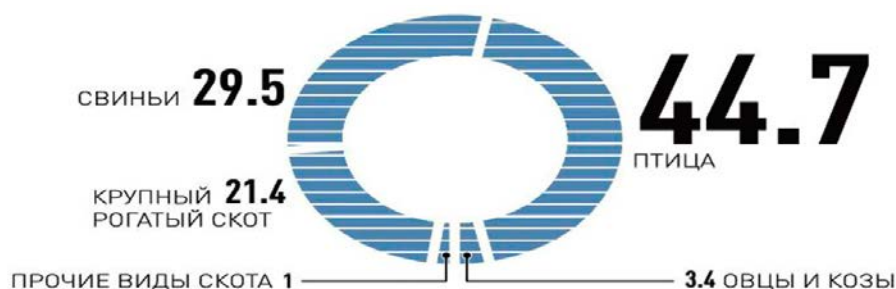


Рис. 4. Структура производства скота и птицы на убой (% к общему производству на 2016 г.) [10]

В 2017 г. наблюдается повышение производства яиц по сравнению с 2016 г. на 3,1%, или до 6,7 млрд штук. В среднем яйценоскость в сельскохозяйственных организациях осталась неизменной, на уровне прошлого года, и составила 50 штук.

По данным Минсельхоза, на данный момент наблюдается увеличение производства молока, которое составило около 4,0 млн т (101,3% к 2016 г.), включая сельскохозяйственные организации – 2,4 млн т (103,3%), тогда как средний надой на одну корову составляет 978 кг, что больше 2016 г. на 40 кг, или 4,3%. Наибольшее производство коровьего молока в 2016 г. отмечается в Центральном (26 млн т) и Приволжском (32 млн т.) федеральных округах (рис. 5) [10].

В январе – декабре 2016 г. сохранилась положительная динамика производства в пищевой и перерабатывающей промышленности. Индекс производства пищевых продуктов, включая напитки, и табака составил 102,4% против 102,0% в 2015 г., в том числе мяса и мясопродуктов – 103,8, молочных продуктов – 101,1, продуктов мукомольно-крупяной промышленности, крахмалов и крахмалопродуктов – 99,7, растительных и животных масел и жиров – 107,5, продуктов переработки и консервирования картофеля, фруктов, овощей – 100,9, напитков – 101,1, табачных изделий – 99,2%.

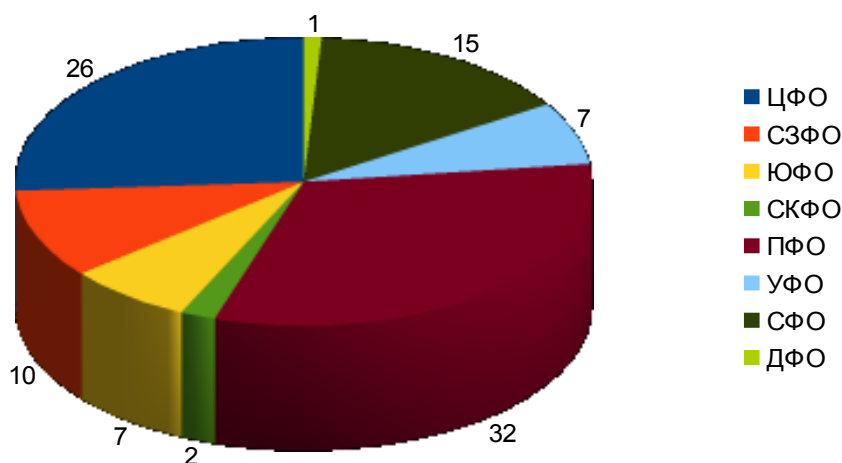


Рис. 5. Производство молока крупного рогатого скота за 2016 г. в сельскохозяйственных организациях (тыс. т) [10]

Сохранили за собой высокие позиции производство плодоовощной продукции замороженной (109,0%), картофеля переработанного и консервированного (104,9%), масла растительного (109,9%), сахара-песка из сахарной свеклы (112,4%), кондитерских изделий (102,2%), круп (103,6%), минеральной воды (102,0%), продуктов молочных сгущенных (102,1%), майонеза и соусов (102,1%). Констатируется незначительное сокращение производства плодоовощных консервов (98,9%), сигарет (97,7%), макаронных изделий (99,8%), колбасных изделий (98,2%). Снизилась объемы выработки консервов мясных (на 6,2%), масла сливочного (на 3,5%), маргариновой продукции (на 5,9%), муки (на 2,4%), хлеба и хлебобулочных изделий (на 2,6%) [10].

По ряду позиций сельскохозяйственного сырья и продовольствия произошел рост средних контрактных цен. Наибольший рост отмечен на мясо свежее и мороженое (на 11,0%), мясо птицы (на 32,4%), рыбу (на 36,3%), молоко и сливки сгущенные (на 17,8%), масло сливочное (в 1,9 раза), кофе (на 20,6%), изделия и консервы из мяса (на 9,5%), сахар-сырец (в 1,6 раза), какао-бобы (на 10,3%), продукты, содержащие какао (на 7,6%), алкогольные и безалкогольные напитки (на 12,5%), сигареты (на 3,2%) [9].

Распространенная и достаточно упрощенная точка зрения на сельское хозяйство как отрасль, которая только или преимущественно функционирует в направлении производства предметов потребления, является ошибочной и даже вредоносной. В любых условиях сельское хозяйство для своих потребностей воссоздает собственными усилиями семенной и фуражный фонд, молодняк животных и многолетние насаждения, в дальнейшем выступающие как средства и предметы труда. Дабы хранить семенной, фуражный и продовольственный фонд зерна, нужны транспорт, хранилища и т.п.

К этому следует прибавить еще тот факт, что без воссоздания плодородия почвы, без обеспечения растений влагой и питательными веществами обновить процесс производства зерна невозможно. Соответственно, расширенное воспроизводство в сельском хозяйстве возможно при условии сочетания человеческого, материально-технического и естественного факторов [11].

Эффективные знания в области сельского хозяйства и инновационные системы гарантируют, что глобальная продовольственная система будет обеспечивать адекватные поставки высококачественной продовольственной и непродовольственной сельскохозяйственной продукции на устойчивой основе, обеспечивая продовольственную безопасность страны.

Конкурентоспособность сельского хозяйства предполагает такое положение сельхозпроизводителей как на внешнем, так и на внутреннем рынках, при котором соблюдаются определенные условия развития экономики, политики, общества и т.д. Ключевая цель повышения конкурентоспособности всех отраслей и обеспечения защищенности общества заключается в увеличении уровня и качества жизни населения. В экономике любого государства сельское хозяйство занимает важное место, так как помогает обеспечить продовольственную безопасность страны.

Отечественный сектор продовольствия и сельского хозяйства имеет хорошие позиции для удовлетворения разнообразного и растущего спроса на продукты питания, корм, топливо и волокно на национальном и глобальном уровнях. Он конкурентоспособен и ориентирован на рынок, характеризуется обильными пахотными и пастбищными землями, сильными и инновационными фермерскими и агропродовольственными предприятиями и емким внутренним потребительским рынком.

К ключевым конкурентным преимуществам сельского хозяйства относят: природные ресурсы, квалификацию кадров, уровень развития технологии и качества производства сельскохозяйственной продукции, материальные и финансовые ресурсы, наличие государственной поддержки и характер конкуренции. Препятствием для развития конкуренции отечественного сельского хозяйства является тот факт, что посредники оставляют значительную часть выручки у себя, в то время как сельскохозяйственные товаропроизводители вынуждены реализовывать продукцию по заниженным ценам, да и вход на рынок для них практически закрыт [12]. Установлено, что прибыль, независимо от отрасли экономики, в которой она получена, сосредоточивается в отдельных частях цепочки создания стоимости продукции, именно поэтому любое предприятие старается занять место в тех сферах, где прибыльность выше. На данный момент в Российской Федерации приоритетна посредническая деятельность, а не производство продукции.

Инновационный путь развития становится основой к повышению конкурентоспособности отечественного сельского хозяйства. Немаловажным остается тот факт, что в нашей стране в АПК использу-

ется на практике около 6 % всех научных разработок, в то время как в развитых странах этот показатель достигает 50 %.

Инновации являются ключом к улучшению социальных, экономических и экологических показателей агропродовольственного сектора.

Именно отказ от научных разработок приводит к усугублению отсталости отрасли, что, в свою очередь, негативно сказывается экономике всего государства. Внедрение инноваций в аграрный сектор должно включать в себя человеческий, биологический и технологический факторы. Человеческий фактор подразумевает повышение образованности кадров, биологический – использование высокопродуктивных пород животных и сортов растений, технологический – модернизацию сельскохозяйственной техники, увеличение количества и повышение качества услуг центров сервисного обслуживания.

В случае сельского хозяйства конкретные отраслевые политики должны быть неотъемлемой частью стратегии сельскохозяйственных инноваций. Во многих случаях особое внимание следует уделить важности сельскохозяйственного образования и распространения знаний в целях содействия внедрению инноваций фермерами [13].

Согласованность политики направлена на улучшение работы сельскохозяйственного сектора. В частности, цели сектора должны быть четко определены, чтобы улучшить разработку как сельскохозяйственной политики, так и стратегии сельскохозяйственных инноваций, и обеспечить согласованность между ними. Правительству в первую очередь следует выявить и устранить препятствия для инноваций. Чтобы сбалансировать риск и инновации, государство призвано поощрять инновации посредством рыночных стимулов и целевых подходов при разработке надлежащего регулирования. Кроме того, разрабатываются инструменты оценки рисков и управления ими. Улучшение благоприятной среды будет включать в себя обеспечение стабильной макроэкономической среды, открытости и хорошо функционирующей торговли, инвестиций и рынков труда. Аграрная политика способствовала бы инновациям на уровне фермерских хозяйств, если бы устранялись такие препятствия, как искажения на экспортно-импортных рынках и меры, замедляющие структурную перестройку. Меры, способствующие инвестициям, включая защиту прав собственности и соответствующие инструменты управления рисками, также будут полезными.

Потенциал роста в секторе продовольствия и сельского хозяйства можно повысить за счет улучшения дорог и инфраструктуры фиксированной широкополосной связи, хотя региональные различия в доступе к инфраструктуре и услугам, как представляется, не препятствуют производству и маркетингу этого сектора. Рынок труда позволяет гибко адаптироваться к изменениям потребностей в рабочей силе и навыках, что, в свою очередь, повышает производительность труда. Тем не менее продолжающийся дефицит рабочей силы усилил интерес к внутрихозяйственным технологиям механизации труда.

Улучшение среднего образования в областях, связанных с сельским хозяйством, и повышение его привлекательности для более широкого круга учащихся также помогли бы привлечь молодежь к этому сектору и отвечать меняющимся потребностям в навыках. Инвестиции в сельскохозяйственное образование на высшем уровне значительны благодаря системе грантов на землю, которая связывает исследования, образование и консультационные услуги для фермеров. С учетом новых навыков, необходимых для последующего роста уровня производительности и проблем устойчивости, традиционное сельскохозяйственное образование расширилось бы и могло бы включать в себя более широкий спектр навыков, в том числе таких как управление природными ресурсами [14].

Прямые стимулы к инновациям сосредоточены на содействии сотрудничеству между государственным и частным секторами и содействию внедрению инноваций со стороны продовольственного и сельскохозяйственного сектора. Общий подход к сельскохозяйственной политике по-прежнему сфокусирован на управлении рисками и инвестиционной поддержке. Другие аспекты сельскохозяйственной политики, такие как механизмы объединения цен, которые не вознаграждают инновационных фермеров, и схемы управления поставками, которые контролируют производство и цены, могут служить препятствием для адаптации и инноваций. Это, в свою очередь, может ограничить рост производительности и усилить акцент на новые возможности продукта и экспорта.

Ключевой задачей на стадии разработки системы государственного стимулирования агропромышленного комплекса ставится выделение направлений и приоритетов инновационно-ориентированной аграрной политики и экономики. Учитывая специфику сельского хозяйства, исследователи выделяют

базовые типы инноваций в АПК: селекционно-генетические, технико-технологические и производственные, организационно-управленческие, экономические, социальные, экологические, информационные (табл. 2).

Таблица 2

Ключевые направления инновационного развития АПК, представленные в системе мер государственного стимулирования [15]

Типы инноваций					
Селекционно-генетические	Технико-технологические и производственные	Организационно-управленческие и экономические	Социальные	Экологические	Информационные
1. Новейшие сорта и гибриды сельскохозяйственных растений. 2. Новаторские подходы к выведению пород, видов животных и птицы. 3. Выведение растений и видов животных, устойчиво переносящих болезни и вредителей, неблагоприятные факторы внешней среды.	1. Использование новой техники. 2. Инновационные технологии возделывания сельскохозяйственных культур. 3. Новаторские промышленные технологии в животноводстве. 4. Новаторские типы удобрений и их системы. 5. Новейшие средства обеспечения защиты растений. 6. Инновационные ресурсосберегающие технологии производства и хранения продовольственных продуктов, повышающие их потребительскую ценность. 7. Введение нанотехнологий в аграрной индустрии.	1. Развитие кооперации и формирование интегрированных структур в АПК. 2. Новые формы технического обслуживания и обеспечения ресурсами АПК. 3. Новые формы организации и управления в АПК. 4. Маркетинг инноваций и новаторство в сбыте. 5. Формирование инновационно-консультативных систем в сфере научно-технической и инновационной активности 6. Новаторские концепции, способы и методы.	1. Формирование системы кадров научно-технического обеспечения АПК. 2. Улучшение условий труда, решение проблем здравоохранения, образования и культуры сельхозтружеников. 3. Развитие сельхозтуризма. 4. Инновационные образовательные программы и проекты в селе.	1. Биологизация и экологизация земледелия 2. Ведение экологического хозяйства. 3. Оздоровление и улучшение качества окружающей среды. 4. Обеспечение благоприятных экологических условий для жизни, труда и отдыха населения.	1. Компьютеризация процессов производства в сельском хозяйстве и управления. 2. Внедрение ППП управления предприятием на основе систем MRP и ERP. 3. Использование GPS-систем спутникового наблюдения и навигации в управлении производственными процессами. 4. Программы охвата сельской местности сетью Интернет.

В условиях объективной ограниченности инновационно-инвестиционной активности аграрного сектора методы государственного стимулирования должны касаться смежных сфер деятельности, обеспечивающих развитие инноваций в АПК. Объекты и направления государственной поддержки приведены на рис. 6.

На современном этапе развития научно-технического прогресса нельзя не отметить широкое применение нанотехнологий в различных отраслях, в том числе в сельском хозяйстве. Инновации в продовольственной сфере развивают и использование разнообразных традиционных технологий, таких как брожение, извлечение, инкапсуляция, толстая замена, ферментная технология, с помощью которых производятся новые компоненты здоровой пищи, снижается содержание или удаляются нежелательные продовольственные компоненты, добавляются определенные питательные или функциональные составляющие, изменяются продовольственные составы, маскируются нежелательные ароматы или стабилизируются ингредиенты.

Учёные считают, что инновационная продовольственная технология позволит расширить ассортимент производимого продовольствия с новыми ароматами и структурой.

Разработка нанотехнологий предполагает изучение и использование материалов (наноматериалов) в наномасштабах (размером 100 нм или меньше), учитывая тот факт, что некоторые материалы в этих ультрамалых масштабах имеют другие физико-химические свойства, чем аналогичные при большем размере. Наноматериалы производятся с использованием двух конструктивных стратегий: либо «сверху вниз», либо «снизу вверх».



Рис. 6. Объекты и направления государственной поддержки инновационного развития АПК [16]

При первом подходе наноматериалы создаются путем разрушения сыпучих материалов с использованием таких средств, как фрезерование, тогда как при втором подходе наноматериалы конструируются из отдельных атомов или молекул, которые обладают способностью к самостоятельной сборке. Инновации в области нанотехнологий показали возможности их применения в области продовольствия и сельского хозяйства.

Ключевым элементом для поддержки инновационного процесса является формирование государственной инновационной инфраструктуры. В интересах увеличения инновационной активности экономически развитыми странами создаётся социальная инфраструктура, которая включает в себя формирование информационной системы внутри государства [17].

И, главное, можно будет избежать угроз продовольственной безопасности, которая при существующей структуре сельского хозяйства и высокой зависимости от импорта продуктов питания может стать реальностью, потому что продовольственная незащищенность может быть использована в качестве инструмента политического влияния (давления) на государство со стороны других заинтересованных государств – геополитических игроков или ТНК [18].

Подводя итоги, можно сделать следующие выводы относительно составляющих повышения уровня продовольственной безопасности РФ:

– сельское хозяйство, играя особенную функциональную роль в экономике страны, может выполнить возложенные на него задачи при условии, что его будет окружать такая экономическая и правовая среда, которая позволит ему с необходимой полнотой учесть свойственные ему отличия и умело направить их на формирование внутренней благоприятной среды;

– комплексная система оценки сельского хозяйства должна быть в центре внимания государственного управления и осуществляться не эпизодически, а постоянно, в соответствии со спросом на сельскохозяйственную продукцию;

– в недалеком будущем вполне реально повышение экспортных возможностей аграрного сектора Российской Федерации. Зерновое хозяйство может стать перспективным экспортным ресурсом при наличии ряда условий, таких как коренная реорганизация закупочной системы, создание лучшей складской и транспортной инфраструктуры, экономия посевного материала, а также при достижении паритета цен на сельскохозяйственную продукцию с ценами на средства производства;

– большинство стран использует финансирование из государственного бюджета как основную форму поддержки инновационного развития, и программно-целевой метод чрезвычайно эффективен для решения ряда экономических проблем в АПК, таких как поддержка взаимодействия между аграрным сектором и промышленностью, развитие и внедрение новых аграрных технологий и т.д. Развитие сельского хозяйства на основе современных инновационных технологий, безусловно, приведет к общему увеличению рабочих мест на несколько миллионов, и не только в этой отрасли, но и в смежных отраслях, а также в машиностроении, металлургии, химической промышленности, энергетическом комплексе, строительстве, транспорте, отраслях социальной сферы. Отрасль в перспективе будет прибыльной и сможет в основном функционировать без государственных дотаций.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Доктрина* продовольственной безопасности Российской Федерации: указ Президента РФ от 30.01.2010 № 120 // Собрание законодательства РФ. – 2010.
2. *Антамошкина Е. Н.* Оценка продовольственной безопасности региона: вопросы методологии // *Продовольственная политика и безопасность*. – 2015. – Т. 2, № 2. – С. 97–112.
3. *Белхароев Х. У.* Продовольственная безопасность России. История и современность: монография. – М.: Спутник-плюс, 2016. – 242 с.
4. *Захаренко В. А.* Продовольственная безопасность России (агротехнический аспект) // *Экономист*. – 2011. – № 6. – С. 27–30
5. *Крапчина Л. Н., Котова Л. Г.* Обеспечение качества продовольствия – необходимое условие реализации продовольственной безопасности России // *Российское предпринимательство*. – 2014. – № 17. – С. 110–119.
6. *Холодов П. П.* Развитие сельского хозяйства и продовольственная безопасность России // *Российское предпринимательство*. – 2012. – № 16 (214). – С. 61–67.
7. *Семенова Н. И., Утяцкий С. П.* Импортзамещение как основа обеспечения продовольственной безопасности России // *Концепт: науч.-метод. электрон. журн.* – 2015. – Т. 23. – С. 76–80.
8. *Чеботарева А. А.* Продовольственная безопасность регионов в контексте продовольственной безопасности Российской Федерации // *Государственная власть и местное самоуправление*. – 2010. – № 3. – С. 15–16.
9. *Официальный сайт* Федеральной службы государственной статистики РФ [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: <http://www.gks.ru/>. – (Дата обращения: 16.05.2018).
10. *Официальный сайт* Министерства сельского хозяйства Российской Федерации. [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.mcsx.ru/>. – (Дата обращения: 15.05.2018).
11. *Мухаметова Н. Н.* Диагностика проблем сельских территорий как условие функционирования и развития региональных социально-экономических систем // *Жилищные стратегии*. – 2015. – Т. 2, № 2. – С. 129–142.

12. Семенова Н.Н. Продовольственная безопасность как важнейший национальный интерес России // Нац. интересы: приоритеты и безопасность. – 2014. – № 37. – С. 16–22.
13. Сладкова Т.В. Роль государственной поддержки агропромышленного комплекса в повышении конкурентоспособности сельскохозяйственной отрасли в России // Российское предпринимательство. – 2015. – Т. 16, № 7. – С. 979–988.
14. Савкин В.И., Прока Н.И. Продовольственная безопасность государства: состояние и прогноз // Проблемы теории и практики управления. – 2013. – № 1. – С. 25–37.
15. Ларионов В.Г. Продовольственная безопасность России // Продовольственная политика и безопасность. – 2015. – Т. 2, № 1. – С. 47–58.
16. Пономаренко Т.В., Проданова Н.А. Степень влияния государственной поддержки на сельское хозяйство // Российское предпринимательство. – 2009. – № 12–2 (149). – С. 139–142.
17. Пенькова И.В., Мостепанов Е.А. Внедрение инноваций на базе нанотехнологий в агропромышленном комплексе // Формирование финансово-экономических механизмов хозяйствования в условиях информационной экономики: материалы междунар. науч.-практич. конф. – Симферополь; Алушта, 2017. – С.115–117.
18. Официальный сайт Продовольственной и сельскохозяйственной организации Объединенных Наций [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: <http://www.fao.org>. – (Дата обращения: 18.04.2018).

REFERENCES

1. Doktrina prodovol'stennoj bezopasnosti Rossijskoj Federacii: Ukaz Prezidenta RF ot 30.01.2010 № 120 // Sbornik zakonodatel'stva RF. – 2010
2. Antamoshkina E.N. Ocenka prodovol'stennoj bezopasnosti regiona: voprosy metodologii // Prodovol'stvennaya politika i bezopasnost». – 2015. – Tom 2. – № 2. – S. 97–112
3. Belharoev H.U. Prodovol'stvennaya bezopasnost» Rossii. Istoriya i sovremennost» [Monografiya]. – Moskva: Sputnik-plyus, 2016. – 242 s.
4. Zaharenko V.A. Prodovol'stvennaya bezopasnost» Rossii (agrotekhnicheskij aspekt) // Ekonomist. – 2011. – № 6. – S. 27–30
5. Krapchina, L. N., Kotova L. G. Obespechenie kachestva prodovol'stviya – neobhodimoe uslovie realizacii prodovol'stennoj bezopasnosti Rossii // Rossijskoe predprinimatel'stvo. – 2014. – № 17. – S. 110–119.
6. Holodov P.P. Razvitie sel'skogo hozyajstva i prodovol'stvennaya bezopasnost» Rossii // Rossijskoe predprinimatel'stvo. – 2012. – № 16 (214). – S. 61–67.
7. Semenova N.I., Utyackij S.P. Importozameshchenie kak osnova obespecheniya prodovol'stennoj bezopasnosti Rossii // Nauchno-metodicheskij elektronnyj zhurnal «Koncept». – 2015. – Tom 23. – S. 76–80.
8. Chebotareva A.A. Prodovol'stvennaya bezopasnost» regionov v kontekste prodovol'stennoj bezopasnosti Rossijskoj Federacii // Gosudarstvennaya vlast» i mestnoe samoupravlenie. – 2010. – № 3. – S. 15–16.
9. Oficial'nyj sayt Federal'noj sluzhby gosudarstvennoj statistiki RF [Elektronnyj resurs]. – URL: <http://www.gks.ru/> (Data obrashcheniya: 16.05.2018)
10. Oficial'nyj sayt Ministerstva sel'skogo hozyajstva Rossijskoj Federacii [Elektronnyj resurs]. – URL: <http://www.mcx.ru/> (Data obrashcheniya: 15.05.2018)
11. Muhametova N.N. Diagnostika problem sel'skih territorij kak uslovie funkcionirovaniya i razvitiya regional'nyh social'no-ekonomicheskikh sistem // Zhilishchnye strategii. – 2015. – Tom 2. – № 2. – S. 129–142.
12. Semenova, N. N. Prodovol'stvennaya bezopasnost» kak vazhnejshij nacional'nyj interes Rossii // Nac. interesy: priority i bezopasnost». – 2014. – № 37. – S. 16–22.
13. Sldakova T.V. Rol» gosudarstvennoj podderzhki agropromyshlennogo kompleksa v povyshenii konkurentosposobnosti sel'skohozyajstvennoj otrasli v Rossii // Rossijskoe predprinimatel'stvo. – 2015. – Tom 16, № 7. – S. 979–988.
14. Savkin V.I., Proka N.I. Prodovol'stvennaya bezopasnost» gosudarstva: sostoyanie i prognoz // Problemy teorii i praktiki upravleniya. – 2013. – № 1. – S. 25–37.

15. *Larionov V. G.* Prodovol'stvennaya bezopasnost» Rossii // Prodovol'stvennaya politika i bezopasnost». – 2015. – Tom 2. – № 1. – S. 47–58.
16. *Ponomarenko T. V., Prodanova N. A.* Stepen» vliyaniya gosudarstvennoj podderzhki na sel'skoe hozyajstvo // Rossijskoe predprinimatel'stvo. – 2009. – № 12–2 (149). – S. 139–142.
17. *Penkova I. V., Mostepanov E. A.* Vnedrenie innovacij na baze nanotekhnologij v agropromyshlennom komplekse // Materialy mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii: Formirovanie finansovo-ekonomicheskikh mekhanizmov hozyajstvovaniya v usloviyah informacionnoj ekonomiki. – Simferopol» – Alushta, 2017. – S.115–117.
18. *Official'nyj sayt* Prodovol'stvennoj i sel'skohozyajstvennoj organizacii Ob"edinennyh Nacij. – [Elektronnyj resurs]. – URL: <http://www.fao.org> (Data obrashcheniya: 18.04.2018)

УДК 664.727.085

СНИЖЕНИЕ ВРЕМЕНИ И ЭНЕРГОЗАТРАТ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ КОРМОВОЙ ПАТОКИ ИЗ ЗЕРНА ПШЕНИЦЫ

С. К. Волончук, кандидат технических наук
И. В. Науменко, кандидат сельскохозяйственных наук
А. И. Резепин, научный сотрудник

Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий РАН
E-mail: volonchuk 2015@yandex.ru

Ключевые слова: пшеница, ферментативный гидролиз, фермент, инфракрасное излучение, де-струкция, энергозатраты, фактор.

Реферат. Результаты исследований свидетельствуют о повышении эффективности ферментативного гидролиза зерна пшеницы, подвергнутого инфракрасному облучению при производстве кормовой патоки. Установлено, что в 2 раза снижается продолжительность ферментативного гидролиза зерна до значимых концентраций сахаров в кормовой патоке и на 40% уменьшаются энергетические затраты, а концентрация сахаров увеличивается в конце процесса на 4,0% по сравнению с существующими технологиями.

REDUCING TIME AND ENERGY CONSUMPTION IN THE PRODUCTION OF FODDER FROM MOLASSES WHEAT

S. K. Bolonchuk, candidate of technical Sciences
I. V. Naumenko, candidate of agricultural Sciences
A. I. Retain, researcher

Siberian Federal scientific center of agrobiotechnologies RAS

Key words: wheat, enzymatic hydrolysis, enzyme, infrared radiation, destruction, energy consumption, factor.

Abstract. The results of the studies indicate an increase in the efficiency of enzymatic hydrolysis of wheat grain subjected to infrared irradiation in the production of feed molasses. It was found that the duration of enzymatic hydrolysis of grain to significant concentrations of sugars in feed molasses is reduced by 2 times and energy costs are reduced by 40%, and the concentration of sugars increases at the end of the process by 4.0% compared to existing technologies.

В любом технологическом процессе производства какой-либо продукции важнейшими показателями являются энергоемкость и продолжительность. Анализ работ, посвященных преобразованию зерна пшеницы в кормовую патоку путем ферментативного гидролиза (ФГ), показал, что в этом направлении имеются резервы. В публикациях [1, 2] приводятся результаты исследований по получению зерновых патоки для животноводства. Процесс длительный и, соответственно, энергозатратный. Результаты исследований, приведенные в работе [3], показывают, что при инфракрасной обработке зерна слоем 7–10 мм перед гидролизом в 1,5–1,7 раза сокращается длительность процесса получения патоки. Но при этом обнаружилось, что часть зерна в нижних слоях не подвергается ИК-облучению. Обработка зерна при облучении его в толщину в один слой зерновки приводит к тому, что значительно сокращается продолжительность обработки – со 180 до 60–70 с, уменьшаются энергозатраты – на 0,4 кВт·ч/кг зерна, увеличивается степень декстринизации крахмала зерна с 27–30 до 62–66 мг глюкозы на 1 г сухого вещества [4].

Целью исследования является дальнейшее изучение возможности снижения времени и энергозатрат при производстве кормовой патоки.

Исследовался процесс ферментативного гидролиза пшеничного зерна, подвергнутого ИК-обработке, с максимальной степенью декстринизации, в воде, с использованием мультиэнзимных ферментов МЭК-1, МЭК-2.

Влияние ИК-обработанного зерна на параметры получения кормовой патоки определяли на установке роторно-импульсного типа (рис. 1). Роторно-импульсные аппараты относятся к гидромеханическим преобразователям механической энергии в акустическую и тепловую энергию.

Последовательность процесса ферментативного гидролиза следующая. В ёмкость рециркуляции, заполненную необходимым количеством воды (7,0 л), равномерно подается ИК-облученное зерно в количестве 3,0 кг и подвергается обработке, проходя многократно через рабочие органы РПА. Контролируемые параметры: температура среды, частота вращения ротора дезинтегратора. Соотношение вода: зерно (гидро модуль) 2,3:1,0 установлено на основании ранее проведенных нами исследований. Данную смесь далее гидролизуют в присутствии ферментов (МЭК-1 и МЭК-2) и через определенные временные промежутки отбирают пробы реакционной среды объемом 100 мл и анализируют на содержание общего количества сахаров. Для изучения эффективности данного процесса в качестве функции отклика выбираются значения выхода сахаров в зависимости от продолжительности гидролиза.

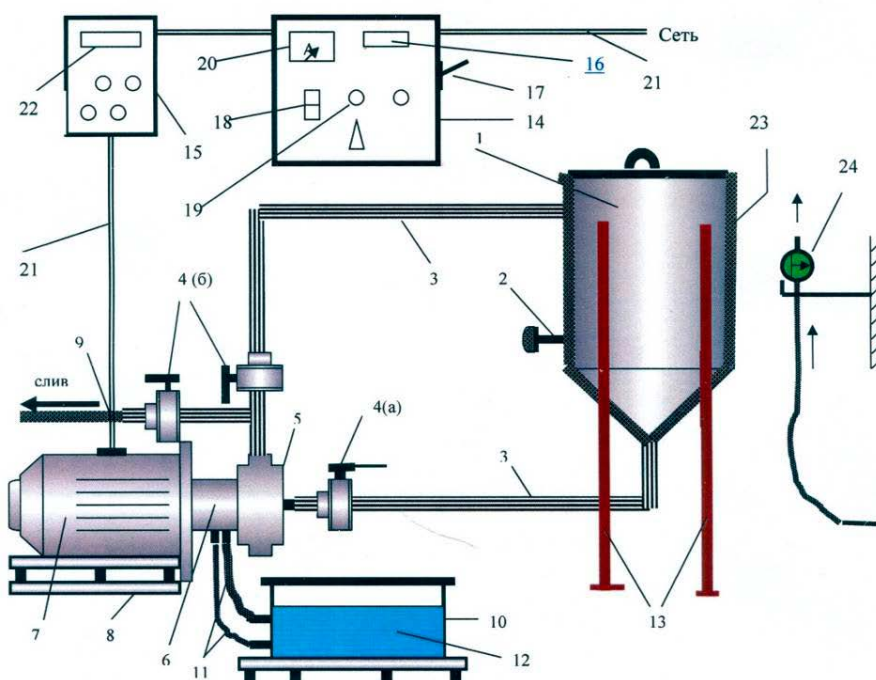


Рис. 1. Принципиальная схема гидродинамической установки с кавитационной ячейкой:

1 – емкость рециркуляции со съемной крышкой; 2 – датчик температуры; 3 – продуктопровод; 4 (а, б) – затворы; 5 – кавитационная ячейка; 6 – охлаждаемый сальниковый узел; 7 – электродвигатель; 8 – рама-компенсатор вибраций; 9 – канал для слива готовой продукции или слив в канализацию; 10 – модуль охлаждения сальникового узла; 11 – водоподводящие шланги; 12 – вода; 13 – стойки ёмкости рециркуляции; 14 – щит управления двигателем; 15 – частотный преобразователь HYUNDAI N700 E; 16 – цифровой индикатор температуры; 17 – вводный выключатель; 18 – кнопки «Пуск» и «Стоп»; 19 – кнопка аварийного отключения; 20 – амперметр-индикатор питания двигателя; 21 – подводящий кабель электропитания; 22 – индикатор скорости вращения двигателя; 23 – теплоизоляция (вспененный фольгированный полиэтилен); 24 – расходомер воды и шланг подвода воды

В процессе ферментативного гидролиза синхронно с заборами проб производят мониторинг энергозатрат (соответствующих данному времени биоконверсии). Содержание общего сахара определяется согласно ГОСТ 26176–91 [2].

Результаты опытной проверки режимов получения патоки кормовой представлены в таблице.

Экспериментальные данные по ферментативному гидролизу необлученного и ИК-облученного зерна пшеницы

Вариант	Номер образца	Продолжительность обработки (t), мин	Энергозатраты, кВт · ч	Концентрация общего сахара, %
Без облучения	1	60	2,4	3,08 ± 0,68
	2	120	4,3	9,62 ± 1,20
	3	180	5,5	13,41 ± 1,51
	4	240	6,7	15,66 ± 1,79
	5	300	7,9	16,94 ± 1,69
	6	360	9,2	17,32 ± 1,82
Облученное	7	60	2,0	8,57 ± 1,12
	8	120	4,1	12,38 ± 1,42
	9	180	5,5	17,86 ± 1,86
	10	240	6,9	18,44 ± 1,91
	11	300	8,1	20,62 ± 2,08
	12	360	9,3	21,42 ± 2,15

Анализ полученных данных по биоконверсии необлученного и ИК-облученного зерна в патоку показал, что уже на начальной стадии клейстеризации-желатинизации наблюдаются различия по количеству общих сахаров в реакционной смеси, когда разница в выходе глюкозы достигает 5,49 % (образцы № 1 и № 7). Это, вероятно, вызвано тем, что ИК-облучение приводит к существенной потере кристалличности крахмальных гранул, т.е. к их аморфизации, что уже на стадии клейстеризации вызывает повышение количества общего сахара в реакционной массе.

После внесения ферментов на стадиях разжижения и осахаривания количество общего сахара в реакционной смеси в ИК-облученных образцах превалирует над необлученным зерном, нарастая по мере протекания процесса биоконверсии зернового крахмала. Причем разница в содержании углеводов нарастает по мере прохождения процесса ферментативного гидролиза (рис. 2). Вероятно, это вызвано тем, что молекулы амилозы и амилопектина в результате физических воздействий, а именно ИК-облучения, подверглись предварительной декстринизации, что облегчает прохождение ферментативного гидролиза.

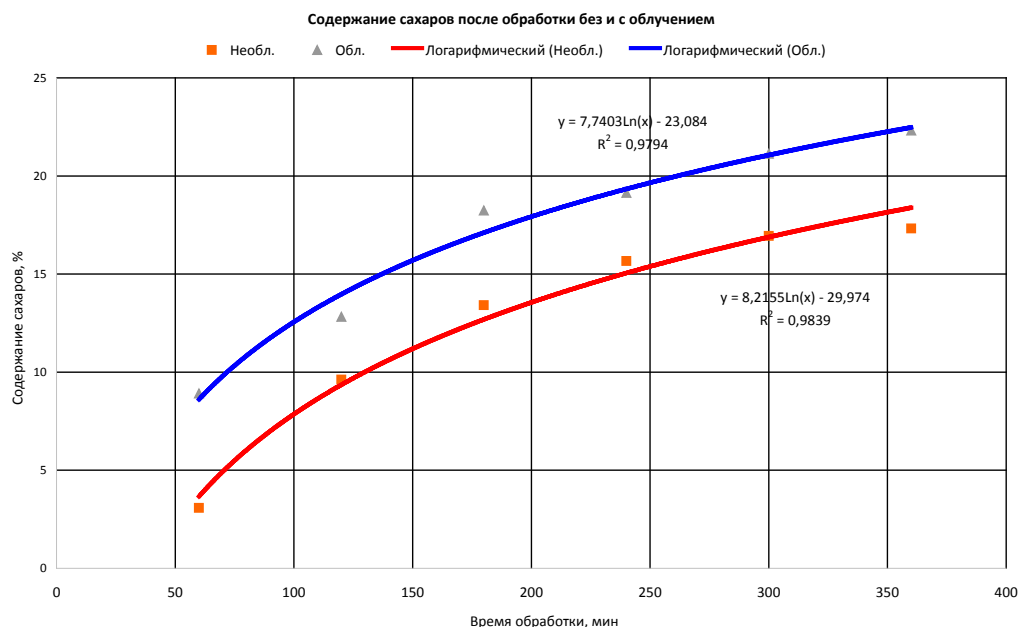


Рис. 2. Динамика содержания углеводов в реакционной смеси при ферментативной конверсии необлученного (Y_0) и ИК-облученного (Y_1) зерна пшеницы

В результате математической обработки экспериментальных данных с использованием аппроксимации методом наименьших квадратов получены уравнения, описывающие динамику процесса ферментативного гидролиза облученного и необлученного зерна пшеницы:

$$Y_0 = 8,2155 \ln(t) - 29,974; R^2 = 0,9839; \quad (1)$$

$$Y_1 = 7,7403 \ln(t) - 23,084; R^2 = 0,9794, \quad (2)$$

где Y_0 – зависимость выхода сахаров от продолжительности обработки для необлученного зерна;

Y_1 – зависимость выхода сахаров от времени обработки для облученного зерна.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что при биоконверсии ИК-облученного зерна снижается с 360 до 180 мин продолжительность ферментативного гидролиза зерна до значимых концентраций углеводов в кормовой патоке и на 40 % уменьшаются энергетические затраты, при этом концентрация сахаров увеличивается в конце процесса на 4,0 % по сравнению с существующими технологиями.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Аксенов В. В. Комплексная переработка растительного крахмалосодержащего сырья в России // Вестн. КрасГАУ. – 2007. – № 5. – С. 213–218.
2. Нанокобиотехнология производства зерновых паток для животноводства: метод. рекомендации / К. Я. Мотовилов, О. К. Мотовилов, В. В. Аксенов В. В. [и др.]. – Новосибирск, 2015. – 60 с.
3. Совершенствование способа получения кормовой патоки из ИК облученного зерна пшеницы / С. К. Волончук, В. В. Аксенов, С. А. Дубкова, А. И. Резепин// Успехи современного естествознания. – 2015. – № 12. – С. 9–12.
4. Совершенствование технологии подготовки зерна пшеницы перед скармливанием животным / С. К. Волончук, В. В. Аксенов, И. В. Науменко, А. И. Резепин// Инновации и продовольственная безопасность. – 2018. – № 1.

REFERENCES

1. Aksenov V. V. Kompleksnaya pererabotka rastitelnogo krahmalosoderzhashego syirya v Rossii // Vestn. KrasGAU. – 2007. – N 5. – S. 213–218.
2. Nanoeobiotehnologiya proizvodstva zernovyih patok dlya zhivotnovodstva: metod. rekomendatsii / K. Ya. Motovilov, O. K. Motovilov, V. V. Aksenov V. V. [i dr.]. – Novosibirsk, 2015. – 60 s.
3. Sovershenstvovanie sposoba polucheniya kormovoy patoki iz IK obluchennogo zerna pshenitsyi. / S. K. Volonchuk, V. V. Aksenov, S. A. Dubkova, A. I. Rezepin// Uspehi sovremennogo estestvoznaniya. – 2015. – N 12. – S. 9–12.
4. Sovershenstvovanie tehnologii podgotovki zerna pshenitsyi pered skarmlivaniem zhivotnyim / S. K. Volonchuk, V. V. Aksenov, I. V. Naumenko, A. I. Rezepin// Innovatsii i prodovolstvennaya bezopasnost. 2018. – N1.

УДК 636.32/. 38.033

ВЛИЯНИЕ СКРЕЩИВАНИЯ КАРАЧАЕВСКИХ МАТОК С ЭДИЛЬБАЕВСКИМИ БАРАНАМИ НА УБОЙНЫЕ КАЧЕСТВА ПОМЕСНОГО МОЛОДНЯКА

М. С. Габаев, кандидат сельскохозяйственных наук

В. М. Гукеев, доктор сельскохозяйственных наук

Институт сельского хозяйства Кабардино-Балкарского научного центра РАН

E-mail: kbniish2007@yandex.ru

Ключевые слова: овцы, порода, карачаевская, эдильбаевская, скрещивание, мясная продуктивность, убойные качества, пищевая ценность.

Реферат. Приводятся результаты сравнительной оценки показателей мясной продуктивности чистопородных баранчиков карачаевской породы и помесей, полученных от скрещивания карачаевских овцематок с производителями эдильбаевской породы, используемых для повышения мясной продуктивности овец. Проведен сравнительный анализ мясной продуктивности чистопородных баранчиков карачаевской породы и полукровных помесей, выращенных на горных пастбищах различной вертикальной зональности. Дана характеристика убойных качеств, морфологического состава туш и пищевая ценность молодой баранины подопытных животных. Установлено, что вертикальная зональность пастбищ как средовой фактор оказывает существенное влияние на качественные показатели мяса помесных баранчиков. Помесные баранчики, содержащиеся в условиях субальпийских пастбищ горной зоны (на высоте до 1800 м н.у.м.) проявляют достаточно высокую скороспелость и мясную продуктивность. По абсолютному выходу отрубов I сорта в 4-месячном возрасте они превосходят чистопородных карачаевских сверстников, содержащихся на субальпийских пастбищах на высоте 800–1800 м н.у.м., на 20,6%; на альпийских пастбищах на высоте 1800–2600 м н.у.м. – на 14,3%; в 6-месячном возрасте – на 22,8 и 15,7% соответственно.

INFLUENCE OF CROSSING OF THE KARACHAY UTERUS WITH EDILBAYEVSKY RAMS ON LETHAL QUALITIES OF LOCAL YOUNG GROWTH

M. S. Gabayev, candidate of agricultural sciences

V. M. Gukezhev, doctor of agricultural sciences

FGBNU Institute of agriculture of the Kabardino-Balkarian scientific center of RAS

Key words: sheep, breed, Karachay, edilbayevsky, crossing, meat efficiency, lethal qualities, nutrition value.

Abstract. Results of comparative assessment of indicators of meat efficiency of thoroughbred baranchik of the Karachay breed and the hybrids received from crossing of the Karachay ewes with producers of edilbayevsky breed used for increase in meat efficiency of sheep are given in article.

The comparative analysis of meat efficiency of thoroughbred baranchik of the Karachay breed and half-blooded Karachay x эдильбай the hybrids which are grown up on mountain pastures of various vertical zonality is carried out. The characteristic of lethal qualities, morphological composition of hulks and nutrition value of lamb of experimental animals is given.

It is established that the vertical zonality of pastures as an environmental factor has significant effect on quality indicators of meat of local baranchik. The local baranchik which were contained in conditions of subalpine pastures of a mountain zone (at the height up to 1800 m of N at. m) show rather high precocity and meat efficiency. At 4-month age, surpass the thoroughbred Karachay peers who were contained on subalpine pastures at the height of 800–1800 m of N at in an absolute exit of junctures of the I grade. m for 20,6%; on the Alpine pastures at height of N at. m of 1800–2600 m of N at. m – for 14,3%; in 6 monthly age – for 22,8 and 15,7% respectively.

Успешное развитие овцеводства в условиях горной зоны Кабардино-Балкарии неразрывно связано с повышением его экономической эффективности за счет повышения мясной продуктивности карачаевских овец как наиболее приспособленных к местным климатическим и кормовым условиям, что требует целенаправленного комплекса работ различного характера, в том числе и селекционного.

Увеличение производства и повышение качества продукции овцеводства в горной зоне тесно связано с выращиванием и нагулом молодняка на естественных пастбищах, подбором той или иной породы. При этом, наряду с разработкой и совершенствованием технологии производства продукции, селекционные методы, обеспечивающие повышение продуктивности и качества производимой продукции, являются важнейшим условием повышения эффективности горного овцеводства, что, в свою очередь, зависит от вертикальной зональности расположения горных кормовых угодий и адаптированности используемой породы к конкретным природно-климатическим условиям.

В этом плане резервом повышения продуктивности местных карачаевских овец является скрещивание их с более крупными по живой массе производителями мясосальных пород, обладающими хорошими мясными качествами. Однако в горном овцеводстве оптимальные схемы промышленного скрещивания пока не разработаны. Использование на чистопородных карачаевских овцематках баранов-производителей эдильбаевской породы предполагает возможность выявления эффективных вариантов сочетания максимальной мясной продуктивности с высоким качеством баранины у полученного потомства.

Известно, что качество баранины зависит от морфологического состава туши, химического состава мяса, калорийности, органолептических, физико-химических и ряда других показателей, влияние на которые оказывают прижизненные факторы, определяющим из которых является породность овец [1].

Условия современного рынка диктуют не только увеличение количественных показателей мясной продукции, но и значительно повышают требования к качеству баранины [2].

Безусловно, оценка только по живой массе и массе туш явно недостаточна. Необходима более детальная разработка показателей объективной качественной характеристики баранины [3].

Производство молодой баранины считается наиболее перспективным и бурно развивающимся направлением, в общей стоимости реализуемой продукции она составляет 75–80%. Приоритет отдается тушкам молодняка с равномерным распределением жировых отложений по всей поверхности. Следовательно, основное внимание в овцеводческих хозяйствах необходимо уделять интенсивному производству высококачественного мяса ягнят и молодой баранины [4].

Баранина, получаемая от молодняка карачаевской породы в результате нагула на естественных горных пастбищах, востребована на рынке и по стоимости на 15–18% превышает мясо молодняка, выращенного в равнинной зоне, так как не имеет специфического запаха, отличается высокими питательными достоинствами: сочностью, ароматом, особыми вкусовыми качествами [5].

В горной зоне овцепоголовье находится на пастбищах, расположенных в разной высотной зональности, обладающих разными климатическими условиями и соответственно различием травостоя как по видовому составу, так и кормовым достоинствам, так как основные закономерности в размещении растительности в горах также связаны с высотными поясами [6, 7].

Изучение механизмов адаптации сельскохозяйственных животных к условиям гор имеет практическое значение для животноводов республик Северо-Кавказского федерального округа, где горы занимают значительную территорию. В этой связи важен выбор наиболее приспособленных пород животных [8].

Цель исследований – разработка вариантов промышленного скрещивания карачаевских овцематок с терминальными баранами и усовершенствование модели технологии рационального использования фитоценоза естественных горных кормовых угодий, способствующей повышению продуктивности овец и качества производимой продукции.

Задачи исследований – комплексная оценка уровня, характера мясной продуктивности, качества мяса помесного молодняка – потомства баранов-производителей эдильбаевской породы с карачаевскими матками, содержавшегося на горных пастбищах разной вертикальной зональности.

Для изучения влияния эдильбаевских баранов при скрещивании их с матками карачаевской породы на некоторые биологические особенности, хозяйственно полезные признаки, качество производимой продукции и эффективность использования фитоценоза горных пастбищ, расположенных на высотах с разной вертикальной зональностью, был поставлен научно-производственный опыт.

Экспериментальная часть работы проведена в ООО «Хабаз-Агро» Зольского района в горной зоне КБР.

Для скрещивания были отобраны и сформированы две группы карачаевских овцематок в возрасте 3–5 лет, отвечающих по живой массе требованиям I бонитировочного класса, содержавшихся на субальпийских (на высоте 800–1800 м н.у.м.) и альпийских (на высоте 1800–2600 м н.у.м.) пастбищах, с элитными баранами-производителями эдильбаевской породы.

В качестве контроля использовались чистопородные овцематки и баранчики карачаевской породы.

В период окота был проведен отбор и сформированы по методу аналогов 4 группы типичных баранчиков в 3-дневном возрасте по 25 голов: первая (I К) и третья (III К) группы – чистопородные карачаевские, вторая (II К×Эд) и четвертая (IV К×Эд) – помеси I поколения (карачаевские х эдильбай).

Группы I К и II К×Эд содержались на субальпийских пастбищах, группы III К и IV К×Эд – на альпийских. Способ содержания молодняка в зимне-весенний период – кошарно-базовый. В летний период ягнят выпасали вместе с матками на пастбищах, отъем проводили в 4-месячном возрасте. В соответствии со схемой опыта, молодняк был поставлен на нагул на естественных присельских и горных пастбищах.

Условия содержания подопытных животных отвечали зоотехническим нормам и зоогигиеническим требованиям. Установленный рацион и распорядок дня обеспечивали хорошее состояние, упитанность и нормальный рост и развитие молодняка.

В 4- и 6-месячном возрасте был проведен контрольный убой подопытного молодняка и определены качественные параметры мясной продуктивности.

Сортовой и морфологический состав туш определяли по ГОСТ Р 52843–2007 Овцы и козы для убоя. Баранина, ягнятина и козлятина в тушах. Технические условия.

При реализации баранины определяющим фактором являются ее качественные характеристики. Предварительная товарная оценка животных по живой массе и кондиции упитанности не дает полного представления о мясной продуктивности и часто не совпадает с оценкой туш по массе. Наиболее объективной товарной оценкой мясной продуктивности животных является оценка по массе туш, т.е. по количеству и качеству полученного мяса.

Результаты сортовой разрубки туш 4-месячных баранчиков свидетельствуют о более высоком выходе отрубов I сорта у чистопородных в сравнении с помесными К×Эд (табл. 1).

Количество мяса I сорта у баранчиков групп IК и IIIК находилось в пределах 11,26–11,88 кг, что составило 83,4–83,1 % массы туши. Баранчики групп IIК×Эд и IVК×Эд по выходу мяса I сорта несколько различались. При этом группа IIК×Эд превосходила группу IVК×Эд на 2,46 кг, по удельному весу – на 1,6 абс. %.

Таблица 1

Сортовой состав туш баранчиков (n=3) в зависимости от вертикальной зональности пастбищ (М±m)

Показатель	Высота над уровнем моря, м			
	800–1800		1800–2600	
	I К	II К×Эд	III К	IV К×Эд
<i>В 4 месяца</i>				
Предубойная масса, кг	29,60±0,34	34,70±0,47	30,80±0,43	32,10±0,27
Масса охлажденной туши, кг	13,50±0,29	16,40±0,35	14,30±0,51	13,70±0,42
%	45,6	47,3	46,4	42,7
Выход отрубов				
I сорта, кг	11,26±0,34	13,58±0,24	11,88±0,28	11,12±0,26
%	83,4	82,8	83,1	81,2
II сорта, кг	2,24±0,22	2,82±0,31	2,42±0,19	2,58±0,24
%	16,6	17,2	16,9	18,8
<i>В 6 месяцев</i>				
Предубойная масса, кг	35,40±0,47	42,20±0,45	35,90±0,52	37,20±0,56
Масса охлажденной туши, кг	16,20±0,36	19,90±0,29	17,20±0,34	16,60±0,31
%	45,8	47,2	47,9	44,6
Выход отрубов				
I сорта, кг	13,85±0,25	16,88±0,37	14,76±0,31	13,88±0,44
%	85,5	84,8	85,8	83,6
II сорта, кг	2,35±0,34	3,02±0,19	2,44±0,28	2,72±0,23
%	14,5	15,2	14,2	16,4

Тушки баранчиков, убитых в возрасте 6 месяцев, после нагула на естественных пастбищах, были высоко оценены по показателям мясных качеств и отвечали требованиям стандарта мясных ягнят. По всем подопытным группам с возрастом наблюдался некоторый рост абсолютных показателей массы мяса I сорта и увеличение их относительных показателей на фоне уменьшения массы II сорта. Характерно, что увеличение выхода I сорта сопровождалось увеличением выхода мускульной ткани.

При этом доля отрубов I сорта у групп I К и III К составила 85,5–88,8, II К×Эд и IV К×Эд – 84,8 и 83,6%.

Мясность животных наряду с соотношением живой и убойной массы определяется морфологическим составом туши – степенью развития мышечной, жировой и костной тканей, а также их соотношением. Соотношение этих основных частей туши обуславливает ее пищевую ценность (табл. 2).

Тушки 4-месячных чистопородных баранчиков групп I К и III К по уровню содержания мякоти (78,5–78,6%) и по индексу мясности (3,83–3,89) не различались. Тушки помесных баранчиков уступали чистопородным по уровню содержания мякоти: II К×Эд – на 1,3 абс.%, по индексу мясности – на 0,32; IV К×Эд – 3,2 абс.%, по индексу мясности – на 0,65. Группа IV К×Эд также уступала помесным сверстникам II К×Эд, содержащимся на присельских пастбищах, по анализируемым параметрам на 2 абс.% и 0,33 ед.

Таблица 2

Морфологический состав туш (n=3) (M±m)

Показатель	Высота над уровнем моря, м			
	800–1800		1800–2600	
	I К	II К×Эд	III К	IV К×Эд
<i>В 4 месяца</i>				
Масса охлажденной туши, кг	13,50±0,29	16,40±0,35	14,30±0,51	13,70±0,42
%	100	100	100	100
В том числе мякоть, кг	10,59±0,18	12,63±0,24	11,18±0,32	10,32±0,28
%	78,5	77,3	78,6	75,3
Сухожилия, кг	0,18±0,03	0,23±0,03	0,20±0,06	0,19±0,04
%	1,3	1,4	1,4	1,4
Кости, кг	2,73±0,09	3,54±0,11	2,92±0,14	3,19±0,11
%	20,2	21,6	20,4	23,3
Индекс мясности	3,89	3,57	3,83	3,24
<i>В 6 месяцев</i>				
Масса охлажденной туши, кг	16,20±0,36	19,90±0,29	17,20±0,34	16,60±0,31
%	100	100	100	100
В том числе мякоть, кг	12,94±0,52	15,66±0,47	13,79±0,34	12,74±0,41
%	79,9	78,7	80,2	76,8
Сухожилия, кг	0,28±0,03	0,34±0,02	0,30±0,05	0,34±0,03
%	1,7	1,7	1,7	2,0
Кости, кг	2,98±0,11	3,90±0,13	3,11±0,15	3,52±0,18
%	18,4	19,6	18,1	21,2
Индекс мясности	4,34	4,02	4,43	3,62

За период нагула в тушах баранчиков всех групп наблюдается некоторое увеличение выхода мякоти. При этом в относительных показателях помесные баранчики по анализируемым параметрам уступали чистопородным.

В группах I К и III К выход массы мяса-мякоти увеличился на 2,35–2,61 кг (22,2–23,3%) ($P \geq 0,999$), удельный вес – на 1,4–1,6 абс.%, индекс мясности – на 0,45–0,6 ед.

Наряду с этим между помесными баранчиками наблюдались межгрупповые различия: группа II К×Эд превосходила IV К×Эд по выходу мякоти на 2,92 кг ($P \geq 0,999$), удельному весу – на 1,9 абс.%, индексу мясности – на 0,4 ед.

Понятие качества мяса включает в себя сумму различных свойств. Вкусовые и питательные качества мяса в определенной степени зависят от его химического состава, от соотношения содержания таких компонентов, как жир, белок, влага и зола.

Проведенные исследования показали, что показатели химического состава мякоти изучаемых баранчиков находились на достаточно высоком уровне, изучаемые параметры за период нагула имели тенденцию к улучшению.

Мясо баранчиков групп I К, III К и II К×Эд как в 4-месячном, так и в 6-месячном возрасте, после нагула на горных пастбищах, по химическому составу, активной кислотности, увариваемости и калорийности существенно не различалось (табл. 3).

Наряду с этим баранчики группы IV К×Эд уступают своим как помесным, так и чистопородным сверстникам в 4-месячном возрасте по содержанию в мясе жира на 2,4–2,7%, белка – на 1,0–1,7, калорийности – на 30 ккал; в 6-месячном возрасте: жира – на 1,9–2,9, белка – 1,2–1,7, калорийности – на 23–34 ккал.

Таблица 3

Химический состав и пищевая ценность мяса подопытных баранчиков (n=3) в зависимости от вертикальной зональности пастбищ (M±m)

Показатель	Высота над уровнем моря, м			
	800–1800		1800–2600	
	I К	II К×Эд	III К	IV К×Эд
<i>В 4 месяца</i>				
Влага, %	68,54±0,22	68,87±0,30	68,16±0,46	72,55±0,70
Жир, %	14,42±0,33	14,72±0,19	14,60±0,47	12,05 ±0,61
Зола, %	1,06±0,05	1,09±0,08	1,08±0,05	1,12±0,03
Белок, %	15,98±0,29	15,32±0,35	16,16±0,22	14,28±0,29
Активная кислотность, pH	5,81±0,07	5,80±0,09	5,78±0,11	5,65±0,07
Увариваемость, %	37,14±0,44	37,73±0,37	37,00±0,45	39,50±0,53
Калорийность мяса, ккал	200	200	202	171
Белок / жир	1/0,90	1/0,96	1/0,90	1/0,84
Белок / влага	1 / 4,29	1 / 4,50	1 / 4,22	1/ 5,08
Физиологическая спелость мяса	45,9	45,2	46,7	37,8
<i>В 6 месяцев</i>				
Влага, %	64,82±0,51	63,25±0,44	64,11±0,40	67,87±0,61
Жир, %	17,08±0,64	18,10±0,26	17,16±0,56	15,18±0,88
Зола, %	1,05±0,07	1,11±0,12	1,10±0,08	1,05±0,12
Белок, %	17,05±0,49	17,54±0,45	17,63±0,32	15,90±0,62
Активная кислотность, pH	6,04±0,04	6,11±0,08	6,02±0,03	5,99±0,06
Увариваемость, %	35,22±0,17	35,46±0,13	35,10±0,37	37,55±0,55
Калорийность мяса, ккал	229	240	232	206
Белок / жир	1/1	1/1,03	1/1	1/0,95
Белок / влага	1 / 3,80	1 / 3,61	1 / 3,64	1 / 4,27
Физиологическая спелость мяса	54,3	58,1	56,0	47,3

Мякоть баранчиков группы IV К×Эд в 4- и 6-месячном возрасте в сравнении со сверстниками отличалась более высоким содержанием влаги – на 4,4–4,6%, потерями при варке – на 2,5% и более низкой физиологической спелостью – 8,9–10,8 ед.

Во всех пробах существенной разницы в показателях pH в разрезе групп не установлено, активная кислотность среды колебалась в пределах 5,65–6,04, что вполне соответствует гигиеническим нормативам.

Следует отметить, что в тушках баранчиков всех исследуемых групп за период нагула на пастбищах увеличивается уровень содержания сухих веществ, соответственно и калорийности, за счет увеличения как жировой, так и мышечной ткани.

Сравнительно более высокое содержание жира и белка в мякоти туш баранчиков групп I К, III К и II К×Эд можно рассматривать как показатель их скороспелости, приспособленности к условиям содержания и эффективному использованию фитоценоза естественных горных пастбищ.

Это позволяет сделать вывод, что использование в товарных хозяйствах эдильбаевских баранов-производителей для промышленного скрещивания с овцематками карачаевской породы на субальпийских пастбищах на высоте до 1800 м н.у.м. эффективно и позволяет увеличить абсолютный выход отрубов I сорта на 20–22 %.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Карабаева М. Э., Колотова Н. А. Мясная продуктивность и качество мяса молодняка овец разных генотипов // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2015. – № 4 – С. 23–26.
2. Гистологическая оценка качественных показателей мясной продукции овец / Ю. Д. Квитко, И. И. Дмитрик, Г. В. Завгородняя, М. И. Павлова // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2012. – № 2. – С. 47–49.
3. Квитко Ю. Д., Скокова А. В., Силкина С. Ф. Мясная продуктивность и качество мяса молодняка овец разного происхождения // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2012. – № 2. – С. 39–41.
4. Габаев М. С., Гукеев В. М. Перспективы повышения эффективности горного овцеводства в Кабардино-Балкарской Республике // Эффективное животноводство. – 2015. – № 10 (119). – С. 44–47.
5. Габаев М. С., Гукеев В. М. Эффективность нагула молодняка овец разных пород в горной зоне // Аграрная Россия. – 2016. – № 4. – С. – 5–7.
6. Габаев М. С., Гукеев В. М. Эффективность использования естественных горных пастбищ карачаевскими овцами // Вестн. ОрелГАУ. – 2012. – № 4 (12). – С. 105–107
7. Гукеев В. М., Габаев М. С., Жашуев Ж. Х. Перспективы развития производства экологически безопасной молодой баранины в высокогорных условиях // Аграр. Россия. – 2012. – № 7. – С. –15–17.
8. Габаев М. С., Гукеев В. М. Адаптивная пластичность овец разных пород к условиям высокогорья // Аграр. вестн. Урала. – 2014. – № 8 (126). – С. 23–26.

REFERENCES

1. Karabaeva M.E., Kolotova N.A. Myasnaya produktivnost i kachestvo myasa molodnyaka ovets raznyih genotipov // Ovtzyi, kozyi, sherstyano delo.- 2015. N 4 - S. 23-26.
2. Gistologicheskaya otsenka kachestvennykh pokazateley myasnoy produktsii ovets/ Yu.D. Kvitko, I.I. Dmitrik, G.V. Zavgorodnyaya, M.I. Pavlova // Ovtzyi, kozyi, sherstyano delo. – 2012. N 2 - S.47-49.
3. Kvitko Yu.D., Skokova A.V., Silkina S.F. Myasnaya produktivnost i kachestvo myasa molodnyaka ovets raznogo proishozhdeniya // Ovtzyi, kozyi, sherstyano delo. – 2012. N 2 - S. 39-41.
4. Gabaev M.S., Gukezhev V.M. Perspektivyi povyisheniya effektivnosti gornogo ovtsevodstva v Kabardino-Balkarskoy Respublike //Effektivnoe zhivotnovodstvo.- 2015.- N10 (119) S. 44-47.)
5. Gabaev M.S., Gukezhev V.M. Effektivnost nagula molodnyaka ovets raznykh porod v gornoy zone// Agrarnaya Rossiya.- 2016.- N 4.- S. - 5-7.
6. Gabaev M.S., Gukezhev V.M. Effektivnost ispolzovaniya estestvennykh gornyykh pastbisch karachaevs-kimi ovtсами// Vestn. OrelGAU. 2012.- N 4(12).- S.105-107
7. Gukezhev V.M., Gabaev M.S., Zhashuev Zh.H. Perspektivyi razvitiya proizvodstva ekologichesk-i bezopasnoy molodoy baraniny v vyisokogornyykh usloviyakh // Agrar. Rossiya. - 2012. - N 7. - S.-15-17.
8. Gabaev M.S., Gukezhev V.M. Adaptivnaya plastichnost ovets raznykh porod k usloviyam vyisokogo-rya// Agrar. Vestn. Urala. – 2014. N 8 (126); S. 23-26.)

УДК 636.5.287.7

ОЦЕНКА ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ КОРМОВОГО КОМПЛЕКСА «АЛЬГАЛАТ» ПРИ ОТКОРМЕ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ

И. П. Уваров, аспирант

ГБУ «Новосибирский областной центр ветеринарно-санитарного обеспечения ООО “Экофактор”»
E-mail: 79139206791@mail.ru

Ключевые слова: микроводоросли, «Альгалат», цыплята-бройлеры, экзо- и эндогенные показатели.

Реферат. Проведено сравнительное испытание целесообразности применения кормового комплекса «Альгалат», содержащего в своем составе микроводоросли и молочно-кислые бактерии, на цыплятах-бройлерах. Получен положительный результат, подтвержденный рядом экзо- и эндогенных показателей.

FEASIBILITY ASSESSMENT OF THE USE OF FODDER COMPLEX «ALHALAL» FOR FATTENING BROILER CHICKENS

I. P. Uvarov, post-graduate student

GBY «Novosibirsk regional center of veterinary and sanitary provision «Ecofactor» LLC»»

Key words: microalgae, «Alhalal» containing microalgae, broiler chickens, exogenous and endogenous indicators.

Abstract. A comparative test of the viability of the fodder complex «Alhalal», containing in its composition of microalgae and lactic acid bacteria on chickens-broilers. A positive result was obtained, confirmed by a number of Exo-endogenous indicators.

Увеличение продукции бройлерного производства высокого качества при снижении себестоимости единицы продукции – важная задача промышленного птицеводства.

Высокопродуктивные кроссы птицы предъявляют повышенные требования к технологии содержания, особенно к кормлению, для обеспечения интенсивного обмена веществ.

Во многих странах мира успешно используют одноклеточные водоросли типа хлореллы, спирулины, сценедесмуса, не требующие особых затрат. В России имеются примеры организации производства хлореллы в условиях хозяйств, занимающихся продуктивным животноводством (Ступинский район Московской области и др.).

Как отмечали И. А. Егоров, Т. Н. Ленова, В. А. Манукян и др. (2016), для обеспечения высокой биологической эффективности птица должна получать продукт, химический состав которого близок к разработанным авторами нормативам (табл. 1).

Таблица 1
Химический состав сухой спирулины и хлореллы, в% от воздушно-сухого вещества)

Показатель	Спирулина	Хлорелла
1	2	3
Сырой протеин	60–75	58–60
Углеводы	10–20	23
Жиры	5–7	9
Зола	7–9	5
В-каротин	1100–2400	555
С	50	100

Окончание табл. 1

1	2	3
E	0,1	0,01
B ₁	31	17
B ₂	35	43
B ₃	146	238
B ₅	118	-
B ₆	8	14
B ₁₂	1,6	-
Fe	1500	1300
Mg	400	3200
Na	6000	-
Ca	12000	8000
P	9000	9000
Zn	30	70
Mn	50	-
Cu	12	1
Хлорофилл	11,5	28,0

Цель исследования – дать оценку целесообразности применения кормового комплекса «Альгалат», содержащего в своем составе культуры микроводорослей, при выращивании бройлеров.

Научно-производственные исследования выполнены на базе ООО «Бердская птицефабрика», а также Новосибирской межобластной ветеринарно-испытательной лаборатории.

Для исследований использовали кормовой комплекс «Альгалат» (серийный выпуск, изготовлен ООО «ЭкоФактор», протокол испытаний Новосибирской межобластной ветеринарной лаборатории № 122683 от 01.06.2015).

Для проведения исследований, в рамках поставленной цели, из 3-суточных цыплят-бройлеров кросса Ross-308 (однородных по живой массе) было сформировано 4 группы (по 12 цыплят в каждой). Особи всех групп выращивались в клеточной батарее.

Цыплята 1-й группы получали корм основного рациона (контроль); 2-й группы – основной рацион + «Альгалат» 0,5 % от основного рациона; цыплята 3-й группы – основной рацион + «Альгалат» 1 % от основного рациона; цыплята 4-й группы – основной рацион + «Альгалат» 1,5 % от основного рациона.

Условия содержания (плотность посадки, световой и температурный режимы, воздухообмен) были одинаковыми для цыплят всех групп и соответствовали зоотехническим нормам. Раздача корма – ручная, поение – автоматическое. Основной рацион для цыплят всех групп соответствовал рекомендациям предприятия – поставщика птицы. При этом в основном рационе не использовались ферменты, антибактериальные вещества, кокцидиостатики, а также корма животного происхождения и ростостимулирующие компоненты.

Рацион для цыплят опытных групп составлялся путем многоступенчатого смешивания кормового комплекса «Альгалат» и основного рациона.

Продолжительность эксперимента составила 39 дней: с 3-суточного возраста до 42-го дня.

В процессе исследований учитывали следующие показатели:

- сохранность поголовья;
- прирост живой массы при индивидуальном взвешивании в 3, 10, 20, 30 и 42-суточном возрасте;
- количество кормосмеси и кормового комплекса «Альгалат»;
- убойный выход мяса;
- результаты биохимического исследования крови;
- состояние микробиоценоза толстого кишечника в 42-дневном возрасте;
- влияние кормового комплекса «Альгалат» на антибиотикоустойчивость патогенной микрофлоры.

Средняя живая масса цыплят-бройлеров к завершению откорма составила в 1-й контрольной группе 1993,92 г, в опытных (2, 3 и 4-я) соответственно 2127,33; 2076,83; 2043,25 г (табл. 2). Таким образом, прирост живой массы по отношению к контрольной группе составил во 2-й группе 133,93 г (6,69 %); 3-й – 79,79 (4,1 %) и 4-й – 47,52 г (2,4 %) соответственно. При этом за опытный период было

скормлено кормового комплекса «Альгалат» во 2-й группе – 19,27 г; 3-й – 38,58 и 4-й – 57,58 г на каждого цыпленка.

Таблица 2

Живая масса бройлеров по периодам выращивания

Период, сут	1-я группа (контроль)		2-я группа		3-я группа		4-я группа	
	г	%	г	%	г	%	г	%
3	61,0	-	60,50	-	61,17	-	62,33	-
10	163,50	100	187,25	114,53	191,08	116,87	166,92	102,09
20	532,92	100	593,00	111,27	606,08	113,73	536,92	100,75
30	1106,33	100	1203,50	108,78	1175,58	106,26	1108,08	100,16
42	1993,92	100	2127,33	106,69	2073,83	104,01	2043,25	102,47

Таблица 3

Среднесуточный прирост живой массы по периодам выращивания

Период, сут	1-я группа (контроль)		2-я группа		3-я группа		4-я группа	
	г	%	г	%	г	%	г	%
3–10	14,64	100	18,11	123,70	18,56	126,78	14,94	102,05
10–20	36,94	100	40,58	109,85	41,50	112,34	37,00	100,16
20–30	57,34	100	61,05	106,47	57,00	99,41	57,12	99,62
30–42	73,97	100	77,00	104,10	74,85	101,19	77,93	105,35

Среднесуточный прирост живой массы (табл. 3) наиболее стабильным (более 100 %) был во 2-й группе, где к основному рациону дополнительно задавали 0,5 % «Альгалата». Данный вывод подтверждается также средним показателем, рассчитанным по фиксированным периодам – $49,18 \pm 0,3$ г ($P < 0,05$).

Наиболее низким среднесуточный прирост массы бройлеров был в 4-й группе, цыплята которой получили максимум (1,5 %) «Альгалата». Казалось бы парадоксально, но это факт – 46,74 г (всего лишь на 2,23 % выше, чем в контрольной группе).

Тем не менее по среднесуточному приросту живой массы цыплята-бройлеры всех трех опытных групп превосходили аналогов контрольной группы.

Далее мы провели определение эффективности использования кормового комплекса «Альгалат». При этом рассчитывали прирост живой массы бройлеров при скормливании в рационе 1 кг «Альгалата». Было установлено, что «Альгалат» в дозе 0,5 % к массе корма суточного рациона способствует увеличению прироста живой массы до $2177,33 \pm 17,0$ г – на $133,93 \pm 0,8$ г (6,69 %) в сравнении с контролем.

Затраты кормов на производство 1 кг прироста живой массы цыплят приведены в табл. 4.

Таблица 4

Затраты кормов на производство 1 кг прироста живой массы, кг

Период, сут	1-я группа (контроль)	2-я группа	3-я группа	4-я группа
3–10	1,77	1,43	1,34	1,73
10–20	2,00	1,85	1,81	1,86
20–30	2,03	1,90	1,97	2,03
30–42	2,03	1,91	2,05	2,04
Итого за опытный период	2,00	1,87	1,92	1,97

В условиях промышленного производства птицеводческой продукции важным моментом является влияние компонентов рациона как на продуктивность птицы, так и на конверсию корма. Так, анализ результатов проведенного нами эксперимента показал, что наиболее высокими затраты корма на производство 1 кг прироста живой массы были в контрольной группе – 2,0 кг. Включение в рацион бройлеров кормового комплекса «Альгалат» способствовало снижению расхода кормов на прирост живой массы. Так, во 2-й группе этот показатель составил 1,87 кг, что меньше, чем в контрольной, на 6,5 %, в 3-й группе – 1,9 (– 4 %) и в 4-й группе – 1,94 кг (– 3 %).

Таким образом, при скормлинии 1 кг кормового комплекса «Альгалат» в дозе 0,5 % от массы корма удастся сэкономить 6,746 кг корма.

Увеличение дозы «Альгалата» в рационе до 1 % в 3-й группе позволило сэкономить 2,074 кг корма в расчете на каждый скормленный килограмм «Альгалата», а при его дозе 1,5 % экономия корма составила 1,042 кг.

Более детально эффективность использования кормового комплекса «Альгалат» представлена в табл. 5.

Прирост живой массы одного цыпленка за опытный период был наиболее высоким во 2-й группе – 2066,83 г, дополнительный прирост живой массы на 1 цыпленка в этой группе составил 133,93 г против 47,52 г в 4-й группе.

Итак, экономия кормов из расчета на 1 кг прироста живой массы за счет «Альгалата» составила во 2-й группе 130 г, 3-й – 80,0 и в 4-й – 60,0 г.

Наиболее наглядным показателем является величина экономии кормов при скормлинии 1 кг «Альгалата». Из табл. 5 видно, что во 2-й группе она составила 6746,0 г, в 3-й группе – 2074,0 и в 4-й – 1042,0 г.

Далее на цыплятах-бройлерах этих же подопытных групп мы проследили убойный выход мяса. Во всех подопытных группах он соответствовал существующим стандартам.

Таблица 5

Эффективность использования кормового комплекса «Альгалат», г

Показатель	1-я группа (контроль)	2-я группа	3-я группа	4-я группа
Прирост живой массы 1 гол. за опытный период	1932,90	2066,83	2012,66	1980,92
Скормлено кормов на 1 гол. за опытный период	3873,60	3853,80	3857,60	3838,80
Скормлено «Альгалата» на 1 гол.	-	19,27	38,58	57,58
Получено дополнительно прироста живой массы на 1 гол.	-	133,93	79,79	47,52
Получено живой массы на 1 кг скормленного «Альгалата»	-	6950,00	2068,00	0,83
Экономия кормов на 1 кг прироста живой массы	-	130,00	80,00	60,00
Экономия кормов при скормлинии 1 кг «Альгалата»	-	6746,00	2074,00	1042,00

Однако при этом мы отметили тенденцию к уменьшению убойного выхода мяса при повышении объема кормового комплекса «Альгалат» в суточном рационе. Так, при включении в рацион 0,5 % «Альгалата» этот показатель составил 70,51, а при увеличении дозы до 1,5 % – 70,15 % (табл. 6).

Таблица 6

Результаты убоя бройлеров, выращенных с использованием в рационах кормового комплекса «Альгалат»

Показатель	1-я группа (контроль)	2-я группа	3-я группа	4-я группа
Средняя живая масса бройлеров, поступивших на убой, г	1993,92	2127,33	2059,58	2043,25
Получено мяса, г	1400,00	1500,00	1460,00	1433,33
Убойный выход мяса, %	70,21	70,51	70,42	70,15

Одним из недостатков при клеточном выращивании бройлеров являются намины в области грудной кости. Нами при ветсанэкспертизе тушек 1-й (контрольной) группы было выявлено наличие таких наминов. Однако у цыплят всех опытных групп случаев наминов не зарегистрировано.

На следующем этапе наших исследований мы провели изучение влияния «Альгалата» на функциональную активность печени через оценку печеночных ферментов. При этом было установлено, что у 40 % цыплят контрольной группы уровень АСТ находился в пределах физиологической нормы.

Отмечено снижение билирубина у цыплят всех групп, потребляющих «Альгалат», – от 1,5 до 2,0 мкмоль/л.

Усиление белково-синтетической функции печени подтверждается увеличением уровня альбуминов в сыворотке крови цыплят, получивших «Альгалат» в 0,5 %-й концентрации – 36,2–37,0 при 33,82 г/л в контроле.

На заключительном этапе мы провели исследование микрофлоры, населяющей толстый кишечник цыплят (табл. 7), и изучение антибиотикочувствительности микрофлоры кишечника (табл. 8).

Таблица 7

Состав микрофлоры кишечника цыплят-бройлеров

Микроорганизмы	1-я группа (контроль)		2-я группа		3-я группа		4-я группа	
	гол.	%	гол.	%	гол.	%	гол.	%
Кишечная палочка	5	100	5	100	5	100	5	100
Клостридии	3	60	0	0	0	0	1	20
Энтерококк	1	20	3	60	0	0	3	60
Протей	1	20	0	0	2	40	0	0
Клебсиелла	1	20	1	20	1	20	4	80
Стафилококк золотистый	0	0	1	20	0	0	0	0

Результаты бактериологического исследования проб фекалий цыплят-бройлеров подтвердили влияние «Альгалата» в изучаемых концентрациях (0,5–1,5 %) на снижение содержания клостридий у 40–60 % подопытных цыплят. Одновременно он стимулирует накопление энтерококков также у 40–60 % поголовья. Причем наиболее значимые изменения бактериальной заселенности толстого кишечника клебсиеллами имели место в группе цыплят, получивших 1,5 % «Альгалата», – в 30 % проб, что на 60 % больше, чем в других группах.

Анализ изменения антибиотикочувствительности микрофлоры кишечника цыплят показал, что включение в состав суточного рациона препарата «Альгалат» в концентрации от 0,5 до 1,5 % приводит к снижению числа препаратов, к которым микрофлора чувствительна.

В двух группах из четырех увеличивается диаметр задержки роста микроорганизмов, что повышает эффективность антибиотикотерапии при осуществлении ветеринарных мероприятий (табл. 8).

Таблица 8

Показатель антибиотикочувствительности микрофлоры кишечника птиц

Показатели	1-я группа (контроль)	2-я группа	3-я группа	4-я группа
Количество препаратов, к которым чувствительна микрофлора кишечника	4,20±0,72	3,20±1,6	3,00±0,4	3,40±0,9
Средний диаметр задержки роста микрофлоры при диско- диффузионном методе исследования, мм	17,40±2,60	18,60±2,10	17,30±1,60	18,70±2,20

Таким образом, препарат «Альгалат», представляющий собой сухую форму пробиотических микроорганизмов и микроводоросль хлореллы, оказывает позитивное влияние на жизнеспособность и продуктивность птицы. Подтверждением тому являются оптимальный микробиоценоз толстого кишечника и биохимический статус цыплят-бройлеров.

Использование в рационах бройлеров «Альгалата» позволяет:

- снизить нагрузку на организм птицы за счет исключения из рациона ферментов, кормов животного происхождения, детоксикантов;
- сократить до минимума использование антибактериальных и противопаразитарных средств;
- оптимизировать пищеварение.



УДК 634.8:631.243.5

О КАЧЕСТВЕ СВЕЖЕГО СТОЛОВОГО ВИНОГРАДА

А. М. Глухова, студент бакалавриата

С. О. Королева, студент бакалавриата

Н. Л. Наумова, доктор технических наук, доцент

Южно-Уральский государственный университет (НИУ)

E-mail: n.naumova@inbox.ru

Ключевые слова: свежий столовый виноград, пищевая ценность, качество, дефекты.

Реферат. Ежегодно из более чем 350 тыс. т винограда, поступающего в промышленные центры России, часть продукции оказывается нестандартной из-за высокого процента порчи ягод в пути, особенно винограда собственного производства. Значительная часть выращенного и собранного урожая не доходит до потребителя по причине потери качества и товарного вида в период транспортировки. Целью исследований явилась оценка качества свежего столового винограда, реализуемого в розничных сетях г. Челябинска. Установлено, что качество свежего столового винограда, реализуемого в магазинах торговой сети «Молния», находилось на достаточно высоком уровне. Так, пробы винограда Виктория соответствовали требованиям высшего товарного сорта, пробы винограда Кишмиш Жемчужина – первого сорта. Наличие гроздей с загнившими ягодами у винограда Белое чудо позволило отнести его к отходам. Столовый виноград, реализуемый в магазинах «Магнит», оказался менее конкурентоспособным. Так, в пробах винограда Юлиан установлено значительное (2,9%) содержание осыпавшихся ягод, в образцах винограда Тайфи – грозди с треснувшими ягодами (1,7%). У винограда Юлиан дополнительно определена относительно высокая доля (6,8%) нецелых гроздей. Обнаружены также экземпляры виноградных гроздей с загнившими и раздавленными ягодами, что не допускается регламентированными требованиями. Дополнительная предреализационная подготовка и сортировка свежего столового винограда, реализуемого в сетевых магазинах, позволит повысить не только качество и безопасность продукции, культуру обслуживания покупателей, но и продлить сроки годности товарных партий, увеличить товарооборот и объемы продаж свежей продукции в целом.

ON THE QUALITY OF FRESH TABLE VINOGRAD

A. M. Glukhova, undergraduate student

S. O. Koroleva, undergraduate student

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

South Ural State University (national research university), Chelyabinsk, Russia

Key words: fresh table grapes, nutritional value, quality, defects.

Abstract. Each year, out of more than 350 thousand tons of grapes entering the industrial centers of Russia, a part of the production turns out to be non-standard due to a high percentage of spoilage of berries en route, especially grapes of own production, and a significant part of the harvested and harvested crop does not reach the consumer due to quality loss and presentation in the period of transportation. The aim of the research was to evaluate the quality of fresh table grapes sold in retail chains of the city of Chelyabinsk. It is established that the quality of fresh table grapes sold in the shops of the Molniya trade network was at a higher level. So, samples of grapes «Victoria» corresponded to the requirements of the highest commodity grade, the sample of grapes «Kishmish Zhemchuzhina» – the first grade. The presence of bunches with decayed berries in the grapes «White Miracle» allowed him to refer it to «waste». Table grapes sold in stores «Magnet», was less competitive. Thus, in the samples of the «Julian» grapes, a significant (2.9%) content of crumbled berries was found, in the samples of «Taifi» grapes – bunches with cracked berries (1.7%). Grapes «Julian» additionally determined a relatively high percentage (6.8%) of non-integer grapes. Also found are copies of grape bunches with decayed and crushed berries, which is not allowed by regulated requirements. The revealed necessity of additional pre-sale preparation and sorting of fresh table grapes sold in chain stores will allow to increase not only the quality and safety of products, customer service culture, but also extend the shelf life of commodity lots, increase turnover and sales of fresh products in general.

Виноград является одним из ценнейших пищевых и диетических продуктов. В ягодах свежего винограда содержится до 30% легкоусвояемых сахаров – глюкозы, фруктозы и небольшое количество сахарозы. В свежем винограде обнаружен большой набор органических кислот (винной, яблочной, лимонной, янтарной, щавелевой, муравьиной), а также витаминов (А, В₁, В₂, В₆, С, РР) и минеральных веществ (калия, натрия, фосфора, кремния, железа, магния, алюминия, марганца, брома, бора, йода, фтора, цинка). Винная и яблочная кислоты вместе с сахарами обуславливают освежающий и гармоничный вкус винограда. Они, интенсивно воздействуя на органы пищеварения, вызывают аппетит, благоприятствуют распаду некоторых солей и препятствуют образованию камней в почках. Минеральные вещества винограда возмещают потери их в организме (до 20–30 г солей в сутки). Потребление свежего винограда улучшает обмен веществ в организме человека, способствует усвоению пищи, содействует успешному лечению малокровия, болезней желудочно-кишечного тракта, сердечно-сосудистой системы и других заболеваний [1–4].

Известно, что в Россию ежегодно ввозится до 350–450 тыс. т столового винограда более чем из 12 стран мира, а винограда собственного производства внутри страны транспортируется около 75 тыс. т, что составляет от импортируемого более 18,5%. В нашей стране емкость рынка столового винограда с учетом норм потребления (10–13 кг на душу населения) составляет 1,5–2,0 млн т, а фактически производится на душу населения 0,2–0,3 кг, что в 50–65 раз ниже нормы потребления, остальные 9,8–12,7 кг винограда на душу населения необходимо закупать по импорту [5].

В мире самыми крупными экспортерами свежего винограда являются Турция, Иран, Азербайджан, Узбекистан, Италия, Чили, ЮАР, Индия, Молдова и США. Объем импортных поставок винограда в Россию начинает постепенно увеличиваться в середине лета, а к ноябрю резко угасает [4]. Ежегодно часть винограда, поступающего в промышленные центры страны, оказывается нестандартной из-за высокого процента порчи ягод в пути, особенно винограда собственного производства. Значительная часть выращенного и собранного урожая, таким образом, не доходит до потребителя по причине потери качества и товарного вида в период транспортировки [6–8].

Целью исследований явилась оценка качества свежего столового винограда, реализуемого в розничных сетях г. Челябинска.

Розничная торговля занимается доставкой товаров до конечных потребителей, поэтому от слаженности работы розничных торговых сетей зависит своевременное удовлетворение потребителей необходимыми товарами. Розничные торговые сети являются наиболее современным и развитым видом розничного торгового бизнеса, поэтому их значимость в данной отрасли трудно переоценить. Для изучения качества свежего столового винограда были исследованы магазины торговых сетей «Молния» и «Магнит», обслуживающие не только г. Челябинск, но и область в целом. Розничная сеть «Молния» (г. Челябинск) присутствует на местном потребительском рынке с 1998 г., «Магнит» (г. Краснодар) – с 2005 г. Изучаемые сети являются самыми крупными и имеют практически равные доли: «Магнит» – 16,9% (20 торговых точек), «Молния» – 16,1% (19 торговых точек).

Объектами исследований послужили пробы свежего столового винограда торговых наименований Виктория, Кишмиш Жемчужина, Белое чудо, Тайфи и Юлиан, отобранные в магазинах розничных торговых сетей в соответствии с требованиями действующего стандарта ГОСТ 32786–2014 Виноград столовый свежий. Технические условия. Идентификацию ампелографического сорта винограда на соответствие его торговому наименованию не проводили.

В соответствии с регламентированными требованиями виноград столовый свежий делится на три товарных сорта: высший, первый и второй.

Действующим стандартом (ГОСТ 32786–2014) регламентированы требования к внешнему виду свежего винограда, гроздь которого у всех товарных сортов должны быть целые, здоровые, без излишней внешней влажности, характерные для ампелографического сорта, аккуратно собраны и уложены. Ягоды должны быть свежие, зрелые, нормально развитые, целые, упругие, чистые.

В продукции высшего сорта ягоды хорошо приросшие, равномерно расположенные на гребне, почти целиком покрыты восковидным налетом (см. рис. 1, а). Допускаются незначительные поверхностные дефекты (пигментация, вызванная воздействием солнца).

У большинства белых сортов при достижении потребительской зрелости ягоды приобретают красивый янтарный или золотистый оттенок. У сортов винограда с розовой окраской ягод ко времени наступления потребительской зрелости они принимают равномерную окраску различной интенсивности, характерную для ампелографического сорта [3].

У винограда первого сорта ягоды могут быть не очень равномерно расположены на гребне, на большей части поверхности покрыты восковидным налетом. Допускаются незначительные дефекты формы и окраски (при условии, что они не влияют на общий внешний вид, качество, сохраняемость и товарный вид продукта в упаковке), незначительные солнечные ожоги кожицы (см. рис. 1, б).



Рис. 1. Внешний вид гроздей свежего столового винограда:

а – виноград Виктория высшего товарного сорта;

б – виноград Кишмиш Жемчужина первого товарного сорта с солнечными ожогами кожицы

Грозди второго сорта могут иметь незначительные дефекты формы, развития и окраски. Ягоды покрыты восковидным налетом (по возможности), могут быть не очень равномерно расположены на гребне. Допускаются дефекты формы и окраски ягод, незначительные солнечные ожоги кожицы, незначительная помятость и дефекты кожицы (при условии, что виноград сохраняет присущие ему признаки качества, сохраняемость и товарный вид).

Вкус и запах ягод винограда всех товарных сортов должны быть характерными для ампелографического сорта, без посторонних привкуса и запаха.

Степень зрелости и состояние винограда должны позволять выдерживать перевозку, погрузку, разгрузку и доставку продукции к месту назначения в удовлетворительном состоянии.

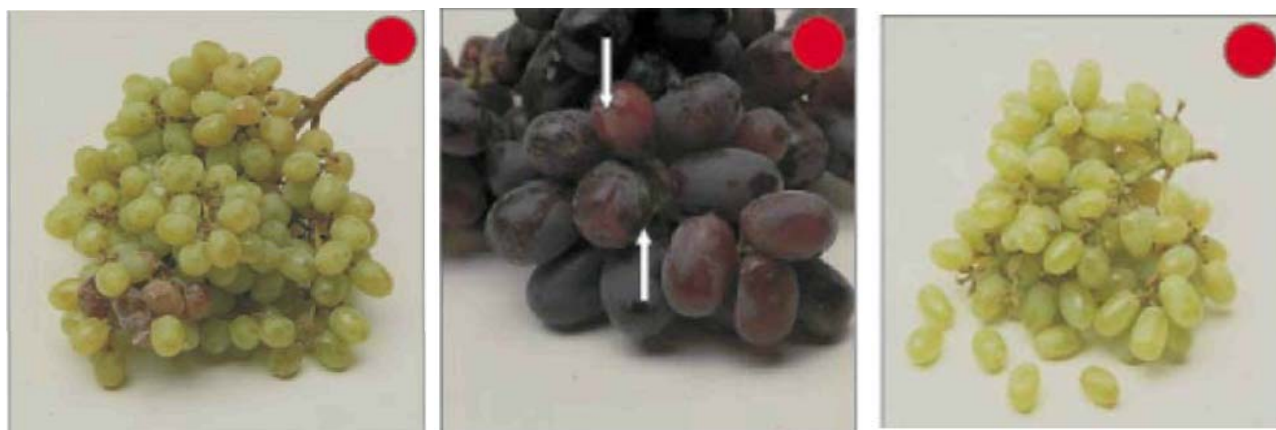
В ходе изучения качественных характеристик анализируемых проб свежего столового винограда было установлено, что наряду с образцами продукции, соответствующей требованиям ГОСТ 32786–2014, присутствовали и дефектные фракции (табл. 1, 2).

Таблица 1

Фракционный состав свежего столового винограда, реализуемого в магазинах «Молния»

Показатель	Норма по ГОСТ 32786–2014	Виктория	Кишмиш Жемчужина	Белое чудо
Массовая доля нецелых гроздей, %, не более	Высший сорт – 5,0; первый и второй сорта – 10,0	3,3	2,1	1,9
Масса грозди, г, не менее	Все сорта – 75,0	813	857	915
Массовая доля гроздей, не удовлетворяющих требованиям данного сорта, но соответствующих требованиям более низкого сорта, %, не более	В высшем сорте наличие гроздей первого и второго сорта – 5,0 (в т.ч. второго сорта – 0,5); в первом сорте наличие гроздей второго сорта и не соответствующих требованиям второго сорта – 10,0 (в т.ч. не соответствующих требованиям второго сорта – 1,0); во втором сорте – наличие гроздей, не соответствующих требованиям второго сорта, – 10,0 (в т.ч. гроздей с ягодами увяленными, треснувшими и ягод увяленных, треснувших – 2,0)	Наличие гроздей первого и второго сорта 3,7 (в т.ч. второго сорта – 0,2)	Наличие гроздей второго сорта 7,1	Наличие гроздей, не соответствующих требованиям второго сорта, 8,4 (в т.ч. гроздей с ягодами увяленными, треснувшими и ягод увяленных, осыпавшихся, треснувших – 3,1)
Наличие гроздей и ягод, поврежденных сельскохозяйственными вредителями	Не допускается	Не обнаружено		
Наличие сельскохозяйственных вредителей		Не обнаружено		
Наличие гроздей с ягодами загнившими, раздавленными, засохшими и ягод загнивших, раздавленных, засохших		Не обнаружено		5,3 %
Наличие посторонних примесей		Не обнаружено		

По результатам исследований выявлено, что качество свежего столового винограда, реализуемого в магазинах торговой сети «Молния», находилось на более высоком уровне. Так, пробы винограда Виктория соответствовали требованиям высшего товарного сорта, пробы винограда Кишмиш Жемчужина – первого сорта (по причине присутствия гроздей с солнечными ожогами кожицы ягод винограда). Однако наличие гроздей с недопустимыми дефектами (с загнившими ягодами (рис. 2, а)), обнаруженными у винограда Белое чудо, позволило отнести изучаемую продукцию на основании требований действующего ГОСТа к отходам.



а

б

в

Рис. 2. – Внешний вид гроздей свежего столового винограда с дефектами:

а – виноград Белое чудо с загнившими ягодами; б – виноград Тайфи с треснувшими ягодами;
в – виноград Юлиан с осыпавшимися ягодами.

Таблица 2

Фракционный состав свежего столового винограда, реализуемого в магазинах «Магнит»

Показатель	Норма по ГОСТ 32786–2014	Тайфи	Юлиан
Массовая доля нецелых гроздей, %, не более	Высший сорт – 5,0; первый и второй сорта – 10,0	2,2	6,8
Масса грозди, г, не менее	Все сорта – 75,0	762	711
Массовая доля гроздей, не удовлетворяющих требованиям данного сорта, но соответствующих требованиям более низкого сорта, %, не более	В высшем сорте наличие гроздей первого и второго сорта – 5,0 (в т. ч. второго сорта – 0,5); в первом сорте наличие гроздей второго сорта и не соответствующих требованиям второго сорта – 10,0 (в т. ч. не соответствующих требованиям второго сорта – 1,0); во втором сорте – наличие гроздей, не соответствующих требованиям второго сорта, – 10,0 (в т. ч. гроздей с ягодами увяленными, треснувшими и ягод увяленных, осыпавшихся, треснувших – 2,0)	Наличие гроздей, не соответствующих требованиям второго сорта, – 3,3 (в т. ч. гроздей с ягодами треснувшими – 1,7)	Наличие гроздей, не соответствующих требованиям второго сорта, – 4,6 (в т. ч. ягод осыпавшихся – 2,9)
Наличие гроздей и ягод, поврежденных сельскохозяйственными вредителями	Не допускается	Не обнаружено	
Наличие сельскохозяйственных вредителей		Не обнаружено	
Наличие гроздей с ягодами загнившими, раздавленными, засохшими и ягод загнивших, раздавленных, засохших		1,6 %	1,7 %
Наличие посторонних примесей		Не обнаружено	

Серая гниль – грибковое заболевание, которое поражает ягоды во время созревания. Ягоды буреют, кожица сморщивается и покрывается серым мучнистым налетом, постепенно загнивает вся гроздь.

Для сортов, предназначенных для отправки на далекие расстояния, важные показатели – высокая транспортабельность и прочность ягод на раздавливание, прокалывание и на отрыв от плодоножки [7, 8]. К сожалению, столовый виноград торговых наименований Тайфи и Юлиан, реализуемый в магазинах сети «Магнит», не выдерживал конкуренцию с другими наименованиями свежего винограда по этим показателям. Так, в пробах винограда Юлиан установлено значительное (2,9 %) содержание осыпавшихся ягод (см. рис. 2, в), в образцах винограда Тайфи – грозди с треснувшими ягодами (1,7 %) (см. рис. 2, б).

Во избежание механических повреждений ягод при сборе и предварительной сортировке нельзя сильно встряхивать грозди, давить на ягоды при укладке их в тару. Следует избегать резких толчков при перевозке винограда от места сбора до пункта сортировки и упаковки, а также встряхивания гроздей при сортировке и упаковке.

У винограда Юлиан дополнительно определен относительно высокий удельный вес (6,8 %) нецелых гроздей. Обнаружены также экземпляры виноградных гроздей с загнившими и раздавленными ягодами, что не допускается регламентированными требованиями ГОСТ 32786–2014.

Таким образом, установленная необходимость дополнительной предреализационной подготовки и сортировки свежего столового винограда, реализуемого в сетевых магазинах, позволит повысить не только качество и безопасность продукции, культуру обслуживания покупателей, но и продлить сроки годности товарных партий, увеличить товарооборот и объемы продаж свежей продукции в целом.

По результатам исследований выявлено, что в отобранных пробах свежего столового винограда, реализуемого через магазины торговых сетей, наличие и (или) количество дефектных фракций (гроздей с треснувшими, загнившими ягодами, содержание осыпавшихся, раздавленных ягод) не соответствова-

ло требованиям действующего стандарта. Установленные отклонения в показателях качества свежего столового винограда от регламентированных требований послужат дополнительным поводом для контроля потребительских характеристик и безопасности продукции не только сотрудниками торговли, но и специалистами ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Челябинской области» (г. Челябинск).

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

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Виноградарство* / Р. К. Акчуринов, П. М. Грамотенко, И. А. Суятинов, Н. И. Хилькевич. – М.: Высш. шк., 1971. – С. 3–8.
2. *Технологическая оценка винограда сорта Шкода и выбор направления его использования* / И. С. Калмыкова, И. А. Ковалева, Л. В. Герус, М. Г. Федоренко // *Пищевая наука и технология*. – 2014. – Т. 28, № 3. – С. 62–67.
3. *Модонкаева А. Э., Иванченко В. И.* Некоторые аспекты формирования качества столового винограда, предназначенного для реализации в свежем виде // *Виноградарство и виноделие*. – 2013. – № 3. – С. 16–17.
4. *Механический состав гроздей и биохимия столовых сортов винограда Флора, Низина, Анюта* / В. М. Чаусов, Л. П. Трошин, М. М. Бурлаков, Л. Я. Родионова // *Политематический сетевой электрон. науч. журн. Кубан. гос. аграр. ун-та*. – 2015. – № 105. – С. 910–921.
5. *Павлюченко К. Г., Пивоваров В. П., Богачев Т. В.* Экономические предпосылки для развития фермерского виноградарства в Ростовской области // *Перспективы науки: материалы IV Междунар. заоч. конкурса н.-и. работ*. – 2016. – С. 114–118.
6. *Повышение качества и сохраняемости столового винограда: науч. – практ. изд.* / М. Г. Магомедов, А. Н. Алиева, М. Д. Мукайлов [и др.]. – М.: Мир, 2003. – 256 с.
7. *Хранение и транспортирование винограда* / О. М. Рамазанов, М. Г. Магомедов [и др.]. – Махачкала: ДГСХА, 2009. – 243 с.
8. *Рамазанов О. М., Магомедов М. Г.* Механические свойства и транспортабельность столовых сортов винограда, импортируемых в Россию // *Вестн. Мичурин. гос. аграр. ун-та*. – 2015. – № 4. – С. 27–32.

REFERENCES

1. *Vinogradarstvo* / R. K. Akchurin, P. M. Gramotenko, I. A. Suyatinov, N. I. Hilkevich. – M.: Vyssh. shk., 1971. – S. 3–8.
2. *Tehnologicheskaya otsenka vinograda sorta Shkoda i vyibor napravleniya ego ispolzovaniya* / I. S. Kalmykova, I. A. Kovaleva, L. V. Gerus, M. G. Fedorenko // *Pischevaya nauka i tehnologiya*. – 2014. – T. 28, N 3. – S. 62–67.
3. *Modonkaeva A. E., Ivanchenko V. I.* Nekotorye aspekty formirovaniya kachestva stolovogo vinograda, prednaznachennogo dlya realizatsii v svezhem vide // *Vinogradarstvo i vinodelie*. – 2013. – N 3. – S. 16–17.
4. *Mehanicheskiy sostav grozdey i biokhimiya stolovyih sortov vinograda Flora, Nizina, Anyuta* / V. M. Chausov, L. P. Troshin, M. M. Burlakov, L. Ya. Rodionova // *Politematichesiy setevoy elektron. nauch. zhurn. Kuban. gos. agrar. un-ta*. – 2015. – N 105. – S. 910–921.
5. *Pavlyuchenko K. G., Pivovarov V. P., Bogachev T. V.* Ekonomicheskie predposylki dlya razvitiya fermerskogo vinogradarstva v Rostovskoy oblasti // *Perspektivy nauki: materialy IV Mezhdunar. zaoch. konkursa n. – i. rabot*. – 2016. – S. 114–118.
6. *Povyishenie kachestva i sohranyaemosti stolovogo vinograda: nauch. – prakt. izd.* / M. G. Magomedov, A. N. Alieva, M. D. Mukailov [i dr.]. – M.: Mir, 2003. – 256 s.
7. *Hranenie i transportirovanie vinograda* / O. M. Ramazanov, M. G. Magomedov [i dr.]. – Mahachkala: DGSXA, 2009. – 243 s.
8. *Ramazanov O. M., Magomedov M. G.* Mehanicheskie svoystva i transportabelnost stolovyih sortov vinograda, importiruemyih v Rossiyu // *Vestn. Michurin. gos. agrarn. un-ta*. – 2015. – N 4. – S. 27–32.

УДК 619:614.31

ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ ТОВАРОВ НА ЯРМАРКАХ

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

² Ю. А. Козак, кандидат ветеринарных наук, ведущий научный сотрудник

³ И. Г. Серегин, кандидат ветеринарных наук, профессор

⁴ А. В. Сауткин, кандидат биологических наук

¹ Российская академия кадрового обеспечения агропромышленного комплекса

² Всероссийский научно-исследовательский институт птицеперерабатывающей промышленности

³ Российский государственный аграрный университет – МСХА им. К. А. Тимирязева

⁴ Комитет ветеринарии г. Москвы

E-mail: tam34@yandex.ru

Ключевые слова: продовольственные ярмарки, сельскохозяйственные товары, мясо, молоко, рыба, мед, растительные продукты, ветсанэкспертиза, органолептическая оценка, лабораторный анализ, выбраковка.

Реферат. Рассмотрен порядок организации и проведения продовольственных ярмарок, ветеринарно-санитарные требования при реализации продовольственных товаров на ярмарках и особенности их ветеринарно-санитарной экспертизы. Проведены контрольные исследования отобранных проб мяса различных видов животных, мясных продуктов, молока и молочных продуктов, рыбы и рыбных продуктов, меда и растительных продуктов, а также кормов для непродуктивных животных, которые поступали на ярмарки для реализации.

VETERINARY-SANITARY REQUIREMENTS FOR THE IMPLEMENTATION OF FOOD PRODUCTS AT THE FAIRS

¹ T. V. Kurmakaeva, candidate of biological Sciences, associate Professor

² A. Y. Kozak, candidate of veterinary Sciences, leading researcher

³ I. D. Seregin, candidate of veterinary Sciences, Professor

⁴ A. B. Southkin, candidate of biological Sciences

¹ FGBOU DPO «Russian Academy of staffing of agro-industrial complex»

² All-Russian research Institute of poultry processing industry

³ Russian state agrarian University – MTAA named after K. A. Timiryazev

⁴ Committee of veterinary medicine of Moscow

Key words: food fairs, agricultural commodities, meat, milk, fish, honey, herbal products, veterinary sanitary examination, sensory evaluation, laboratory analysis, culling.

Abstract. The order of organization and holding of food fairs, veterinary and sanitary requirements for the sale of food products at the fairs and the features of their veterinary and sanitary examination are considered. Control studies of selected samples of meat of different species of animals, meat products, milk and dairy products, fish and fish products, honey and plant products, as well as feed for non-productive animals that were received at the fair for sale.

Развитие свободной рыночной торговли в России послужило большим стимулом для развития ярмарок, базаров, выставок и других торговых предприятий по реализации промышленных и непромышленных товаров, сырьевых ресурсов и продуктов питания. Считается, что свободная рыночная торговля обеспечила дальнейшее развитие агропромышленного комплекса (АПК) в Российской Федерации, в том числе отраслей животноводства и птицеводства.

В последние годы более половины продовольственных ресурсов реализуют в нашей стране через торговлю на рынках, ярмарках и базарах. При этом в разных регионах страны наибольшее внимание стали уделять продовольственным ярмаркам, ярмаркам выходного дня [1].

Ярмарки – это мероприятия для продажи непромышленных и промышленных товаров, оказания торговых и посреднических услуг для населения, которые организуются в целях повышения доступности различных, в том числе продовольственных, товаров для жителей конкретных районов и городов, а также для поддержки производителей товаров, реализующих свою продукцию на специально выделенных местах или в зданиях и сооружениях ярмарки.

Организацией ярмарок занимаются районные исполнительные органы власти, юридические лица и индивидуальные предприниматели, используя определенные правовые документы конкретного города и субъекта Федерации.

На продовольственных ярмарках чаще всего реализуется сельскохозяйственная продукция непосредственно её производителями. Для этого на ярмарках определяется каждому продавцу торговое место на определенный срок по договору с администрацией ярмарки.

Участниками ярмарки могут быть юридические лица, индивидуальные предприниматели, владельцы продукции, фермеры, а также лица, занимающиеся огородничеством и животноводством в нашей стране.

Для улучшения торговли сельскохозяйственной продукцией был специально утвержден порядок организации ярмарок, продажи товаров (выполнения работ и оказания услуг) в соответствии с Федеральным законом «Об основах государственного регулирования торговой деятельности в Российской Федерации». Этот документ устанавливает правила организации ярмарок на территории различных субъектов Российской Федерации, требования к ним и порядок торговли продукцией растительного и животного происхождения.

Режим и график работы ярмарки определяется организатором с учётом исключения влияния её на пешеходную и автомобильную инфраструктуру в районе (городе). Возможность открытия ярмарки утверждается правовым актом Департамента торговли и услуг города (района), где регламентируются обустройство площадки, размещение контейнеров для отходов, обеспечение электроэнергией и водой, размещение оборудования и мест для торговли, комплекс охранных мероприятий соблюдения правил техники безопасности и личной гигиены [2].

Ярмарки подразделяются на три типа:

– ярмарки выходного дня, которые организуются и проводятся в пятницу, субботу и воскресенье на участках или в сооружениях, определенных местными органами исполнительной власти (рис. 1);



Рис. 1. Оформление ярмарок выходного дня в разных округах г. Москвы

– специализированные ярмарки, на которых не менее 80 % мест предназначено для продажи продуктов одного класса (ярмарка мёда и др.), или приуроченные к праздничным датам и культурно-массовым мероприятиям (рис. 2);



Рис. 2. Специализированная ярмарка меда

– региональные ярмарки, которые проводятся разово или периодически отдельными регионами, отраслями и ассоциациями предприятий (рис. 3) [1].



Рис. 3. Оформление региональных ярмарок

Ярмарки организуются органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации вместе с другими заинтересованными организациями.

Для организации ярмарок выходного дня органы исполнительной власти района (города) ежегодно утверждают перечень торговых мероприятий на следующий календарный год. Подготовленный перечень ярмарок проходит согласование в территориальных органах Роспотребнадзора, в органах ГУ МВДЖ данного района, управления МЧС по данной территории и в органах Госветслужбы.

Ярмарки являются объектами Государственного ветеринарного надзора, который организует своевременное и квалифицированное ветеринарное обслуживание и проведение ветеринарно-санитарной экспертизы сельскохозяйственной продукции, поступившей для продажи.

Основной задачей органов Госветслужбы на ярмарках является проверка безопасности в ветеринарном отношении реализуемого продовольственного сырья и готовых пищевых продуктов животного происхождения, а также продукции растениеводства непромышленного изготовления, что осуществляется с помощью лабораторий ветеринарно-санитарной экспертизы, подвижных (мобильных) лабораторий и специалистов органов Госветслужбы города (района) (рис. 4) [3–6].

Обязательному контролю на ярмарках подлежит санитарное состояние территории и павильонов, соблюдение участниками торговли правил личной гигиены, чистоты прилавков, рабочих мест, наличие поверки торгового оборудования, ассортимент реализуемой продовольственной продукции, наличие в реализации запрещенных товаров, выявление случаев различных фальсификаций и подтасовок.



Рис. 4. Мобильная лаборатория ветсанэкспертизы

На продовольственных ярмарках выходного дня и региональных ярмарках запрещается продажа:

- алкогольной и спиртосодержащей продукции;
- парфюмерно-косметических товаров;
- табачных изделий;
- бытовой техники, аудио- и видеопродукции;
- изделий из пушно-мехового сырья, шкурок зверей;
- мяса животных, птицы и продуктов их убоя непромышленной выработки;
- мясных и рыбных полуфабрикатов непромышленного производства;
- продуктов детского питания;
- нефасованной гастрономической продукции;
- товаров бытовой химии;
- животных, птицы;
- лекарственных препаратов;
- изделий из драгоценных металлов и камней;
- других товаров, реализация которых запрещена законодательством РФ.

Перечень групп продуктов и товаров, разрешенных к продаже на специализированных ярмарках, определяется и утверждается на основании правового акта органов торговли города (района) о проведении ярмарки. Контроль за соблюдением требований к организации продажи продуктов и товаров на ярмарках осуществляют органы исполнительной власти города (района).

К проведению ветсанэкспертизы на продовольственных ярмарках допускаются ветеринарные специалисты, имеющие высшее или среднее специальное образование и работающие в органах Государственной ветеринарной службы города (района). Эти специалисты должны пройти подготовку на специализированных курсах повышения квалификации по основным вопросам контроля качества и безопасности сырья и готовой продукции животного происхождения, иметь стаж практической работы по ветсанэкспертизе. Они должны хорошо знать порядок проведения ветсанэкспертизы продовольственных товаров, норм отбора проб различных продуктов, основные нормативные документы по вопросам заготовки, хранения, транспортировки и реализации сельскохозяйственной продукции, методы выявления фальсификации контролируемых ветслужбой продуктов и использовать при этом необходимые меры по недопущению в продажу некачественной и опасной в ветеринарно-санитарном отношении продукции [7].

По результатам ветсанэкспертизы определяют сроки и условия реализации. В случаях выявления каких-либо фальсификаций или значительного снижения качества поступившей на ярмарку продукции составляется акт, согласно которому реализация данных продовольственных товаров не допускается. На различных ярмарках случаи выявления фальсификации и доставки испорченных продуктов недобросовестными владельцами, как и на продовольственных рынках, отмечаются достаточно часто.

В рамках мониторинга безопасности пищевых продуктов, реализуемых на ярмарках, нами проведены органолептические и лабораторные исследования образцов мяса различных видов животных (говядина, свинина, баранина, крольчатина) и птицы, молока и молочных продуктов (творог, сыр, сливочное масло), рыбы, меда, растительных продуктов и кормов для непродуктивных живот-

ных, поступивших для реализации. Исследованиям подвергали пробы продуктов, отобранных на трёх городских ярмарках в летне-осенний период (для исключения рекламы названия их заменены на номера № 1; 2; 3). Результаты лабораторного анализа продовольственных товаров представлены в таблице.

Результаты лабораторного анализа продовольственных товаров на ярмарках

№ п/п	Название продукта	Кол-во исследованных проб	Номера обследованных ярмарок			Всего
			1	2	3	
1	Говядина	Всего	13	9	14	36
		Не соотв.	1	1	2	4
2	Свинина	Всего	11	10	13	34
		Не соотв.	1	1	2	4
3	Баранина	Всего	5	8	7	20
		Не соотв.	-	1	-	1
4	Крольчатина	Всего	4	6	7	17
		Не соотв.	-	1	-	1
5	Птица	Всего	4	22	27	53
		Не соотв.	-	2	1	3
6	Молоко	Всего	58	49	56	163
		Не соотв.	3	4	3	10
7	Рыба	Всего	16	18	14	48
		Не соотв.	1	3	2	6
8	Мед	Всего	9	10	12	31
		Не соотв.	2	1	2	5
9	Растительные продукты	Всего	74	87	91	252
		Не соотв.	6	8	12	26
10	Корма	Всего	3	5	7	15
		Не соотв.	-	1	2	3
ИТОГО		Всего исследовано	197	224	248	667
		Не соотв.	14	23	26	63

Данные, представленные в таблице, свидетельствуют, что на ярмарки, как и на другие торговые предприятия, в нарушение Правил ветсанэкспертизы, иногда поступают сырьё и продукция животного и растительного происхождения, не отвечающие ветеринарно-санитарным требованиям и требованиям ГОСТов. Так, например, на ярмарке № 1 из 13 обследованных проб говядины выбраковке подлежала одна партия мяса с показателями, не соответствующими требованиям Правил ветсанэкспертизы по критериям свежести. Из исследуемых 11 проб свинины не отвечала требованиям Правил ветсанэкспертизы одна. Мясо овец, кроликов, и птицы, поступившее на ярмарку № 1, полностью соответствовало ветеринарно-санитарным требованиям.

При исследовании 58 проб молока, доставленного на ярмарки, выбраковке подлежали 3 партии, из 16 образцов рыбы забракована была 1 партия.

Из 9 образцов мёда выбраковке подлежали 2 партии, имеющие сроки хранения более года. Из 74 отобранных проб растительных продуктов в реализацию не было допущено 6 партий.

Таким образом, из отобранных проб различной продукции, реализуемой на ярмарке № 1, было забраковано 14 партий, что составляет 7,1 % от числа обследованных, в том числе мяса 2 партии (5,4 %), 3 партии молока (5,2 %), 1 партия рыбы (6,2 %), 2 партии мёда (22,2 %) и 6 партий растительных продуктов (8,4 %). В целом забраковано было 14 партий продовольственных товаров, что составляет 7,11 % от числа обследованных.

На ярмарке № 2 при исследовании 9 отобранных образцов говядины не соответствовала ветеринарно-санитарным требованиям одна партия (11,2 %), из 10 партий свинины была забракована одна (10,0 %), в одном случае была забракована тушка кролика (16,6 %) и в двух случаях тушки птицы (9,1 %). При исследовании 49 проб молока не соответствовали ветеринарно-санитарным требованиям 4 партии (8,2 %).

Из 18 образцов рыбы не соответствовали требованиям безопасности 3 партии (16,9%), из 10 образцов мёда не соответствовала НТД одна партия пчелиного продукта (10,0%). Из 87 образцов растительных продуктов были забракованы 8 партий (9,2%), из 5 образцов кормов была забракована 1 партия (20%). Эти данные свидетельствуют, что из 224 партий различной продукции, поступившей на ярмарку № 2, не соответствовали ветеринарно-санитарным требованиям и были забракованы 23 партии, что составляет 10,3 % от числа исследованных проб.

На ярмарке № 3 при исследовании 14 проб говядины, 13 проб свинины, 7 проб баранины, 7 проб крольчатины и 27 проб птицы несоответствие ветеринарно-санитарным требованиям было выявлено у 5 партий мяса, что составляет 7,3 % от числа исследованных проб. При исследовании 55 проб молока было забраковано 3 партии (5,4%). Из 14 образцов рыбы несоответствие ветеринарно-санитарным требованиям было отмечено в 2 партиях (14,4%), при исследовании 12 образцов мёда забраковано было 2 партии (16,6%). При исследовании 91 образца растительных продуктов выбраковке подлежали 12 партий. При исследовании 7 партий образцов кормов для непродуктивных животных по ветеринарно-санитарным показателям не соответствовали 2 партии (28,5%). Таким образом, из 246 партий продовольственных товаров на ярмарке № 3 по причине несоответствия ветеринарно-санитарным требованиям было забраковано 26 партий различных продовольственных товаров, что составляет 10,6 % от числа исследованных партий продукции.

Мониторинг пищевых продуктов, проведенный на трех ярмарках, показал, что из 36 партий исследуемой говядины несоответствие ветеринарно-санитарным требованиям установлено в 4 партиях (11,1 %), из 34 партий свинины несоответствие ветеринарно-санитарным требованиям было выявлено в 4 случаях (11,8%), из 20 партий баранины выбраковке подлежала 1 партия (5,0% от числа исследованных образцов продукции), из 17 партий крольчатины выбраковке подлежала 1 партия (5,0%), при исследовании 53 партий птицы не соответствовали ветеринарно-санитарным требованиям 3 партии тушек (5,7%). При исследовании 163 партий молока выбраковке подлежали 10 партий, что составляет 6,1 %. При проведении ветсанэкспертизы 48 партий рыбы несоответствие ветеринарно-санитарным требованиям отмечено в пробах 6 партий (12,5%). При ветсанэкспертизе 31 пробы меда несоответствие ГОСТам и другой НТД отмечено в 5 случаях (16,1%). При ветсанэкспертизе 252 партий растительных продуктов выбраковке подлежали 26 партий, что составляет 10,3 %. При ветсанэкспертизе 15 проб кормов для непродуктивных животных выбраковке подлежала 3 партии (20%).

Анализируя эти данные, можно заключить, что на трех обследуемых ярмарках была выявлена продукция, не отвечающая ветеринарно-санитарным требованиям и Правилам ветсанэкспертизы, в количестве 9,4 % от числа доставленных на ярмарку партий мясной, молочной, рыбной, медовой и растительной продукции. При этом чаще всего несоответствие ветеринарно-санитарным требованиям выявляли в кормах, поступивших в реализацию на ярмарки (20%), мёде (16,1%), в партиях рыбы (12,5%), в свинине (11,8%) и говядине (11,1%). Значительно реже выбраковке подлежали тушки птицы (5,7%), тушки кроликов (5,9%) и баранина (5,0%). Число партий молока и молочных продуктов, не соответствующих ветеринарно-санитарным требованиям, не превышало 6,1 % от числа исследованных.

Чаще всего сельскохозяйственная продукция, поступившая для реализации на ярмарках, выбраковывается по причине нарушения сроков хранения и обнаружения при этом признаков несвежести, из-за несоблюдения ветеринарно-санитарных правил доставки и упаковки продукции, а также при выявлении несоответствия продукции сопроводительным ветеринарным документам и справкам агрохимлабораторий.

На основании полученных данных можно сделать заключение, что на всех ярмарках, реализующих сельскохозяйственную продукцию, необходимо осуществлять ветсанэкспертизу, предусмотренную на продовольственных рынках и других торговых предприятиях. При этом кроме сенсорной оценки сырья и продукции на ярмарках надо использовать различные тест-системы и приборную оценку исследуемых партий продукции. При отсутствии таковых образцы партий сельскохозяйственной продукции необходимо подвергать лабораторным физико-химическим и микроскопическим исследованиям в ГЛВСЭ или направлять в городскую районную ветеринарную лабораторию для дополнительных микробиологических и токсикологических исследований.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Инновационные подходы при организации ярмарок по реализации продовольственных товаров* / Т.В. Курмакаева, М.Б. Ребезов, И.Г. Серегин [и др.] // Актуальные проблемы формирования кадрового потенциала для инновационного развития АПК: материалы 4-й Междунар. науч.-практич. конф. (Минск, 5–6 окт. 2017 г.) / редкол.: Н.Н. Романюк [и др.] // Минск: БГАТУ, 2017. – С. 250–256.
2. *Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов Сан-ПиН 2.3.2.1078–01.* – М., 2001. – 164 с.
3. *Государственные стандарты: указатель.* – М.: Изд-во стандартов, 2000. – Т. 2. – С. 391–455.
4. *Курмакаева Т.В., И.Г. Серегин, Н.А. Соболева.* Экспресс-метод определения безопасности экзотических фруктов, ягод и овощей на продовольственных рынках // БИО. – 2017. – № 9 (204). – С.8–10.
5. *Курмакаева Т.В., Серегин И.Г., Соболева Н.А.* Определение безопасности растительной продукции на рынках с использованием люминесцентного анализа // Проблемы обеспечения продовольственной безопасности Казахстана в условиях глобализации: материалы Междунар. науч.-практ. конф. – Семей: Казахстан. гос. ун-т им. Шакарима, 2017. – С. 17–22.
6. *Серегин И.Г., Боровков М.Ф., Никитченко В.Е.* Ветеринарно-санитарная экспертиза пищевых продуктов на продовольственных рынках: учеб. пособие. – СПб.: ГИОРД, 2005. – 472 с.
7. *Производственная деятельность лабораторий ветсанэкспертизы на мясоперерабатывающих предприятиях и продовольственных рынках: учеб. пособие* / И.Г. Серегин, Т.В. Курмакаева, В.Е. Никитченко, Д.В. Никитченко, Д.А. Васильев – СПб.: Квадро, 2018. – 408 с.

REFERENCES

1. *Innovatsionnyie podhodyi pri organizatsii yarmarok po realizatsii prodovolstvennyih tovarov* / T.V. Kurmakaeva, M.B. Rebezov, I.G. Seregin [i dr.] // Aktualnyie problemyi formirovaniya kadrovogo potentsiala dlya innovatsionnogo razvitiya APK: materialyi 4-y Mezhdunar. nauch. – praktich. konf. (Minsk, 5–6 okt. 2017 g.) / redkol.: N.N. Romanyuk [i dr.] // Minsk: BGATU, 2017. – S. 250–256.
2. *Gigienicheskie trebovaniya bezopasnosti i pischevoy tsennosti pischevyih produktov San-PiN 2.3.2.1078–01.* – M., 2001. – 164 s.
3. *Gosudarstvennyie standartyi: ukazatel.* – M.: Izd-vo Standartov, 2000. – T. 2. – S. 391–455.
4. *Kurmakaeva T.V., I.G. Seregin, N.A. Soboleva* Ekspress-metod opredeleniya bezopasnosti ekzoticheskikh fruktoy, yagod i ovoschey na prodovolstvennyih ryinkah // BIO. – 2017. – N 9 (204). – S.8–10.
5. *Problemyi obespecheniya prodovolstvennoy bezopasnosti Kazahstana v usloviyah globalizatsii: Opredelenie bezopasnosti rastitelnoy produktsii na ryinkah s ispolzovaniem lyuminestsentnogo analiza*// materialyi Mezhdunar. nauch. – prakt. konf. 15.09.2017 // Kurmakaeva T. V., Seregin I. G., Soboleva N. A. – Semey: Kazahstan. gos. un-t im. Shakarima. – S. 17–22.
6. *Seregin I.G., Borovkov M.F., Nikitchenko V.E.* Veterinarno-sanitarnaya ekspertiza pischevyih produktov na prodovolstvennyih ryinkah: ucheb. Posobie. SPb.: GIORД, 2005. – 472 s.
7. *Proizvodstvennaya deyatelnost laboratoriy vetsanekspektizyi na myasopererabatyivayuschih predpriyatiyah i prodovolstvennyih ryinkah: ucheb. posobie.* /I. G. Seregin, T. V. Kurmakaeva, V. E. Nikitchenko, D. V. Nikitchenko, D. A. Vasilev – SPb.: Kvaдро, 2018. – 408 s.

УДК 579.674; 664.83

УТОЧНЕНИЕ РЕЖИМОВ СТЕРИЛИЗАЦИИ ГЕТЕРОГЕННЫХ ОВОЩНЫХ ПРОДУКТОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВЕЛИЧИНЫ PH

М. Т. Левшенко, старший научный сотрудник
Б. Л. Каневский, кандидат технических наук
Г. П. Покудина, старший научный сотрудник
Л. А. Борченкова, старший научный сотрудник
В. И. Сенкевич, старший научный сотрудник

*Всероссийский научно-исследовательский институт технологии консервирования – филиал
Федерального государственного бюджетного научного учреждения
«Федеральный научный центр пищевых систем им. В. М. Горбатова» РАН
E-mail: lev-milka@yandex.ru*

Ключевые слова: стерилизация консервов, гетерогенный продукт, величина pH, тест-контейнер, тест-культура, споровая суспензия, *Clostridium botulinum*, термоустойчивость бактериальных спор.

*Реферат. Рассматриваются вопросы оптимизации процесса разработки режимов стерилизации овощных гетерогенных продуктов для производства доброкачественных консервов. При разработке режимов стерилизации овощных продуктов учитывают величину термоустойчивости спор *Clostridium botulinum*. Расчет величины термоустойчивости микроорганизмов (D_T) проводили с учетом величины pH продукта. При проведении прогревов гетерогенных консервов компоненты имели различную величину pH. Экспериментально установлено, что для получения предварительных данных по определению D_T в гетерогенных овощных продуктах целесообразно пользоваться капиллярным методом, а для получения более точных параметров термоустойчивости спор тест-микроорганизмов необходимо использовать металлические тест-контейнеры специальной конструкции. Это позволяет более точно рассчитывать параметры режимов стерилизации, что особенно важно при производстве консервов для детского питания.*

REFINEMENT OF STERILIZATION REGIMES OF HETEROGENEOUS VEGETABLE PRODUCTS IN DEPENDENCE FROM VALUE PH

M. T. Levshenko, senior researcher
B. L. Kanevsky, candidate of technical Sciences
G. P. Pokudina, senior researcher
L. A. Borchenkova, senior researcher
V. I. Senkevich, senior researcher

*Federal Agency of Scientific Organizations
All-Russian Scientific Research Institute of Technology canning – branch
Federal State Budget Scientific Institution
«Federal Scientific Center of Food Systems. V. M. Gorbato» RAS*

Key words: canned sterilization, heterogeneous product, pH value, test container, test culture, spore suspension, *Clostridium botulinum*, heat resistance of bacterial spores.

*Abstract. The article deals with the optimization of the process of developing sterilization regimes for vegetable heterogeneous products for the production of benign canned food. When developing sterilization regimes for vegetable products, the value of the thermal stability of *Clostridium botulinum* spores is taken into account. The calculation of the thermal stability of microorganisms (D_T) was carried out taking into account the pH of the product. During the heating of heterogeneous canned food, the components had a different pH*

value. It has been experimentally established that in order to obtain preliminary data on the determination of D_T in heterogeneous vegetable products, it is advisable to use the capillary method, and to obtain more accurate parameters for the thermal stability of the test-microbial spores, it is necessary to use metal test containers of a special design. This will allow more accurate calculation of the parameters of sterilization regimes, which is especially important in the production of canned food for baby food.

Безопасность и качество консервов, наряду с качеством сырья, обеспечиваются надлежащими режимами стерилизации. Параметры режимов термической обработки консервов (температура и продолжительность) устанавливают в первую очередь на основании наиболее термоустойчивых спор микроорганизмов, опасных для здоровья людей и являющихся основными возбудителями порчи данного вида консервов [1].

Овощное сырьё для производства консервов имеет низкую кислотность и соответственно величину pH выше 4,5 [1]. Поэтому при выработке овощных консервов с нерегулируемой величиной pH их стерилизуют при температуре 120 °C в течение времени, обеспечивающего гибель спор *C. botulinum* [2]. Рецепт консервов может предусматривать нормированное добавление в заливку кислот, что снижает величину pH продукта и позволяет уменьшить температуру стерилизации этих консервов до 100 °C.

Известны случаи, когда консервы из моркови были причиной пищевых отравлений ботулинической этиологии [3]. Поэтому в работе изучали термоустойчивость спор *C. botulinum* в консервах «Морковь консервированная», при изготовлении которых может использоваться кислота.

Наше внимание к изучаемому вопросу, касающемуся вариации pH многокомпонентных консервов перед стерилизацией, обосновано утверждением, что при стерилизации многокомпонентных пищевых продуктов величина pH должна быть измерена не только для каждого компонента, но и для областей границ между ними [4].

Согласно технологическим инструкциям производства консервов [5], стерилизация должна начинаться не позднее 30 мин после укупорки изготовленного продукта в таре. Однако если гомогенные и гомогенизированные продукты имеют перед стерилизацией продукта равновесную величину pH, то для гетерогенных продуктов необходимо исследовать фактическую величину pH компонентов, а именно, заливки и основного компонента.

Термоустойчивость микроорганизмов и их спор существенно зависит от условий, в которых протекает процесс нагрева. Среди этих условий кислотность среды занимает одно из первых мест. Обычно в высококислотных средах вегетативные клетки микроорганизмов и их споры при нагреве погибают быстрее, чем в низкокислотных, но прямой зависимости между pH среды, количеством кислоты в продукте и снижением термоустойчивости спор микроорганизмов не наблюдается [6].

Величина pH консервов зависит от рецептуры продукта. Даже при одной и той же рецептуре, предусмотренной технологической инструкцией, могут быть колебания pH продукта в зависимости от ряда факторов, в том числе от различий в химическом составе используемого сырья. Тем не менее при разработке режимов стерилизации в соответствии с действующим руководством [7] учитывается только равновесная величина pH консервируемого продукта.

Из органических кислот, используемых в пищевой промышленности для повышения кислотности пищевой продукции и/или придания ей кислого вкуса, чаще других в рецептуру заливки включают уксусную, молочную или лимонную кислоты. Кроме уровня pH, большое влияние на термоустойчивость спор имеет и природа кислоты, продолжительность ее действия, индивидуальные биологические свойства микроорганизма, а также температура и продолжительность нагрева [8]. Нами было изучено влияние различных концентраций уксусной и лимонной кислот на термоустойчивость спор *C. botulinum* в зависимости от величины pH гетерогенного продукта.

При расчете режимов стерилизации консервов учитываются три основных показателя: параметры термоустойчивости тест-штамма микроорганизма, исходная (предполагаемая или установленная экспериментально) обсемененность продукта культурой тест-штамма (количество спор в заданном объеме продукта) и допустимое после прогрева остаточное количество спор тест-штамма в заданном объеме продукта. В отечественной практике в основном используют способ расчета режима стерилизации в модификации Стамбо [8], включающий сравнительный анализ нормативного уровня требуемой ле-

тальности термической обработки продукта с фактическим действием нагревания на микроорганизмы в процессе стерилизации в производственных условиях.

Режим стерилизации разрабатывается конкретно для каждого вида продукта и для условий, в которых осуществляется стерилизация (тип оборудования для стерилизации, параметры теплоносителя, состав продукта, вид упаковки и т.д.) [9]. При этом необходимо, чтобы режим стерилизации не был излишне «жестким», т.е. продукты не рекомендуются подвергать слишком продолжительным температурным воздействиям из-за снижения их качества.

При расчетах режимов стерилизации пользуются эмпирическими закономерностями между количеством жизнеспособных спор и параметрами нагрева. Экспериментально было установлено, что гибель популяции клеток и спор микроорганизмов в продукте при нагревании происходит не мгновенно, и если изобразить этот процесс (продолжительность нагрева и число оставшихся жизнеспособных спор) в полулогарифмической системе координат, то на определенном участке данная зависимость может носить линейный характер. В этом случае скорость отмирания спор (K_v) определяется уравнением скорости мономолекулярных химических реакций первого порядка [3]:

$$K_v = \frac{2,303}{\tau} (\lg N_i - \lg N_r), \quad (1)$$

где τ – продолжительность нагрева; N_i – начальное число спор микроорганизмов; N_r – число жизнеспособных спор микроорганизмов после нагрева в течение времени τ .

Показатель термоустойчивости микроорганизмов D_T (Decimal reduction time) представляет собой время выдержки в минутах, при котором популяция выживших микроорганизмов сокращается в 10 раз, т.е. 90 % имевшихся микроорганизмов и их спор погибает [9].

Значение показателя термоустойчивости D_T определяют экспериментально. Процедура определения включает следующие этапы: приготовление суспензии спор; прогрев суспензии спор микроорганизмов в исследуемом продукте с определенным показателем pH.

Значение D_T можно представить в виде формулы:

$$D_T = (t_2 - t_1) / [\lg(a) - \lg(b)], \quad (2)$$

где a и b соответствуют количеству микроорганизмов, переживших нагрев в течение соответственно t_1 и t_2 мин.

Значение D_T зависит от температуры прогреваемых спор, и чем она выше, тем меньше значение D_T . Его обычно находят графически из экспоненциальной части кривой выживаемости. Для подсчета D_T учитывают количество выживших клеток тест-культур и строят кривую выживаемости в полулогарифмической системе координат [9].

В качестве объекта исследований изменения pH в гетерогенных продуктах использовали продукт «Морковь гарнирная», приготовленный в соответствии с ТИ [5]. Соотношение компонентов в продукте составляло: 55 % моркови бланшированной нарезанной (кубики с ребром 10 мм), 45 % заливки с 5 % сахара и 0,5 % соли с добавлением различного количества уксусной или лимонной кислот (0; 0,1; 0,2; 0,3; 0,4 и 0,5 %).

Более подробно методы исследования описаны в работе [10]. Исследования зависимости термоустойчивости спор *C. botulinum* от pH продукта и вида использованной органической кислоты проводили в капиллярах и тест-контейнерах с использованием музейных культур микроорганизмов лаборатории качества и безопасности пищевой продукции ВНИИТеК – *C. botulinum* типа В (штамм В-364). Этот тип является наиболее частым возбудителем пищевых отравлений ботулинической этиологии от овощных консервов.

Выбор штамма тест-культуры, получение споровой суспензии и определение параметров её термоустойчивости в зависимости от различных факторов проводили в соответствии со справочником по стерилизации консервов [9].

Следующим этапом наших исследований было изучение величины D_T термоустойчивости спор тест-культуры в зависимости от величины pH гетерогенных продуктов.

Термоустойчивость микроорганизмов определяли в тонкостенных стеклянных капиллярах. Существенным моментом, определяющим выбор метода определения термоустойчивости, является

консистенция исследуемого продукта. Для гомогенизированных продуктов исследования проводили капиллярным методом в морковном пюре при pH 4,0 и 5,0. Морковное пюре получали путём измельчения консервов «Морковь консервированная» в асептических пакетах с использованием измельчителя продуктов BAGMIXER 400 P (Франция).

В каждом капилляре содержалось 0,1 см³ суспензии с количеством жизнеспособных спор не менее 1×10^6 . Для каждого соотношения температуры и времени проводили не менее трех параллельных определений. При этом время теплопроникновения в капилляр для достижения температуры прогрева было принято равным 7 с. Начальная концентрация составляла не менее 3×10^7 спор в 1,0 см³.

Для каждого времени прогрева высевали на твердую питательную среду Standard Methods Agar (Plate Count Agar) HIMEDIA (Индия) по три капилляра и определяли логарифм среднеарифметического числа выживших спор.

Этот способ применим для прогрева спор тест-микроорганизмов в гомогенных и гомогенизированных продуктах. Для прогрева спор в гетерогенных продуктах рекомендуется использовать металлические контейнеры круглой конструкции [11].

Для проведения исследований термоустойчивости спор *C. botulinum* в гетерогенных продуктах были разработаны и изготовлены тест-контейнеры специальной конструкции [10].

В тест-контейнеры помещали (в асептических условиях) свежеприготовленную заливку с кубиками бланшированной моркови с ребром 5 мм общей массой 10 г. Перед прогревом продукта в тест-контейнерах в центр продукта вносили пипеткой споры тест-культуры микроорганизма в количестве 0,5 мл для того, чтобы к началу прогрева их количество составляло не менее 5×10^8 спор на контейнер, или 5×10^7 спор на 1,0 г продукта. Контейнеры закрывали предварительно протертыми спиртом крышками и закрепляли вертикально в термостате LOIP-311 (Санкт-Петербург) так, чтобы поверхность каждого контейнера полностью омывалась греющей средой (глицерин). В один из контейнеров через крышку помещали ХК-термопару с показателем тепловой инерции 0,3 с.

Тест-контейнеры с инфицированным продуктом прогревали в термостате, где температура 105 °С в наименее прогреваемой точке контейнера достигалась в течение 90 с и поддерживалась требуемое время. После прогрева тест-контейнеры извлекали из термостата и охлаждали ледяной водой 10 с.

Прогретые зараженные образцы продукта в капиллярах и в тест-контейнерах для непосредственного подсчета выживших спор высевали (с разведением или без разведения) на твердые питательные среды в трубки Вейона [2]. Разведение подбирали согласно предполагаемому числу выживших спор. Посевы спор *C. botulinum* термостатировали 12 суток при температуре 37 ± 1 °С.

Подсчет количества микроорганизмов, выросших на плотных питательных средах, проводили способом прямого подсчета числа колоний по ГОСТ ISO 7218–2015 [12]. При этом рассчитывали число микроорганизмов, присутствующих в пробе, как средневзвешенное значение из двух подсчетов последовательных разведений по формуле

$$N = \sum C / (V \times 1,1 \times d), \quad (3)$$

где N – число микроорганизмов; $\sum C$ – сумма колоний, подсчитанных в двух трубках Вейона, выбранных для подсчета из двух последовательных разведений; V – объем посевного материала, внесенного в каждую трубку Вейона, см³; d – коэффициент разведения, соответствующий первому выбранному разведению (в случае отсутствия разведения $d = 1$).

Результат вычисления округляли до двух значащих цифр.

Подсчет количества спор в продукте осуществляли методом разведений в соответствии с ГОСТ ISO 7218–2015 [12].

Определение величины pH проводили непосредственно в продукте потенциометрическим методом с использованием pH-метра HANNA pH 211 (Румыния). Подготовку прибора и измерение величины pH проводили в соответствии с инструкцией [13]. Суммарная погрешность определения pH этим прибором не более $\pm 0,05$ в диапазоне от 2 до 9 единиц при температуре измеряемых образцов и окружающей среды от 15 до 60 °С.

Результаты определения pH компонентов консервов до и после стерилизации приведены в табл. 1.

Таблица 1

Величина pH моркови и заливки в продукте «Морковь консервированная»

Стадия переработки моркови	Морковь		Заливка	
	Температура, °С	pH измельченной моркови	Температура, °С	pH
Свежая морковь	22	6,1±0,1	22	2,4±0,1
Бланшированная морковь в банках с маринадом перед стерилизацией	32	5,0±0,1	60	2,6±0,1
Консервы после стерилизации	28	4,4±0,2	54	3,7±0,2
Консервы через 20 ч после стерилизации	20	4,0±0,2	20	4,0±0,2

Из табл. 1 видно, что pH основного компонента продукта – моркови после бланширования перед стерилизацией больше, чем в заливке, на 2,5 единицы. Эти различия далеки от равновесного значения pH, которое достигается через несколько часов после стерилизации.

До заражения консервов определяли показатель термоустойчивости тест-культуры микроорганизма *C. botulinum* типа В-364 в 0,1 М фосфатном буфере с pH 6,98 при 105 °С. Термоустойчивость спор была равна $D_T = 2,34$ мин. Полученная споровая тест-культура обладала требуемой термоустойчивостью для проведения дальнейших прогревов продукта.

В табл. 2 приведены результаты определения параметров термоустойчивости споровых суспензий при 105 °С.

Таблица 2

Влияние pH продукта на величину термоустойчивости спор *C. botulinum* типа В-364 в капиллярах и в тест-контейнерах

Величина pH продукта	Величина термоустойчивости $D_{105^\circ\text{C}}$ для спор <i>C. botulinum</i> , мин			
	в капиллярах		в тест-контейнерах	
	с уксусной кислотой	с лимонной кислотой	с уксусной кислотой	с лимонной кислотой
5,0	1,64	1,85	1,52	1,76
4,0	0,79	0,80	0,73	0,75

Из табл. 2 видно, что уксусная кислота больше снижает величину D_T термоустойчивости ботулинических спор при величине pH продукта 5,0, чем лимонная, а при pH продукта, равном 4,0, влияние уксусной и лимонной кислот на термоустойчивость практически одинаковое.

Полученные результаты прогревов показали, что термоустойчивость спор *C. botulinum* зависит не только от pH продукта, но и от вида использованной органической кислоты. Установлено также, что термоустойчивость спор *C. botulinum* при прогреве в тест-контейнере с гетерогенным продуктом с неравновесной величиной pH ниже, чем при прогреве в аналогичной среде с равновесной величиной pH в капиллярах. Это можно объяснить тем, что в тест-контейнере большинство спор *C. botulinum* находится в заливке, а при прогреве в капилляре споры находятся в гомогенизированном продукте. Поскольку заливка имеет начальное более низкое значение pH, чем гомогенизированный продукт, поэтому и термоустойчивость спор при прогреве в тест-контейнере меньше.

Таким образом, на основании результатов проведенных исследований могут быть сделаны следующие выводы.

1. Величина pH компонентов гетерогенных консервируемых продуктов не имеет равновесного значения перед стерилизацией, поэтому для расчёта параметров режимов стерилизации гетерогенных консервов из овощей следует принимать во внимание реальное значение pH компонентов.

2. При определении параметров термоустойчивости спор тест-микроорганизмов гетерогенных овощных продуктов для получения предварительных результатов можно пользоваться капиллярным методом, а для получения более точных экспериментальных данных необходимо использовать металлические тест-контейнеры специальной конструкции.

3. Термоустойчивость спор *C. botulinum* зависит не только от pH продукта, но и от вида органической кислоты, использованной для подкисления продукта. Уксусная кислота больше снижает тер-

моустойчивость спор *C. botulinum*, чем лимонная, при величине pH=5,0, а при pH=4,0 влияние этих кислот на термоустойчивость одинаковое. Это необходимо учитывать при расчете параметров режимов стерилизации овощных продуктов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Predicting the Quality of Pasteurized Vegetables Using Kinetic Models: A Review.* /M. Aamir, M. Ovissipour, S. S. Sablani, B. Rasco// International Journal of Food Science. – 2013. – Vol. 2013, Article ID 271271. – P. 29.
2. Анализ и оценка качества консервов по микробиологическим показателям. / Н.Н. Мазохина-Поршнякова, Л.П. Найдёнова, С.А. Николаева, Л.И. Розанова. – М.: Пищ. пром-сть, 1977. – 471 с.
3. Мазохина-Поршнякова Н.Н. Подавление возбудителей ботулизма в пищевых продуктах. – М.: Агропромиздат, 1989. – 176 с.
4. *Evaluation and Definition of Potentially Hazardous Foods*// A Report of the Institute of Food Technologists for the Food and Drug Administration of the United States Department of Health and Human Services. – 2001. – Vol. 2. – P. 23.
5. Сборник технологических инструкций по производству консервов. Т. 1: Консервы овощные и обеды. – М., 1977. – С. 430.
6. Mafart P., Leguerinel I. Modeling Combined Effects of Temperature and pH on Heat Resistance of Spores by a Linear-Bigelow Equation // Journal of Food Science. – 1988. – Vol. 63. – P. 1365–2621.
7. Руководство по разработке режимов стерилизации и пастеризации консервируемой продукции/ ГНУ ВНИИКОП. – 2011. – 4 с.
8. Anderson N. M., Larkin J. W., Cole M. B. Supplement Food Safety Objective Approach for Controlling Clostridium botulinum Growth and Toxin Production in Commercially Sterile Foods // Journal of Food Protection. 2013. – Vol. 74, N 11. – P. 1956–1989.
9. Бабарин В.П. Стерилизация консервов: справочник. – СПб: ГИОРД, 2006. – 312 с.
10. Изучение кинетики гибели спор *Clostridium botulinum* при производстве гетерогенных консервированных продуктов / М.Т. Левшенко, Б.Л. Каневский, Г.П. Покудина, Л.А. Борченкова// Материалы конгресса «Наука, питание и здоровье» (Респ. Беларусь, г. Минск, 8–9 июня 2017 г.). – Минск, 2017. – С. 431–438.
11. Thermal Inactivation Kinetics of Bacillus Coagulans Spores in Tomato Juice/ J. Peng, J.-H. Man, R. Somavat [et al.] // Journal of Food Protection. – 2012. – Vol. 75, N 7. – P. 1236–1242.
12. ГОСТ ISO 7218–2015 Микробиология пищевых продуктов и кормов для животных. Общие требования и рекомендации по микробиологическим исследованиям. – М.: Стандартинформ, 2016.
13. Instruction Manual HANNA pH 210, pH 211, pH 212, pH 213. Microprocessor-based Bench pH/mV/ C Meters. – 1978.

REFERENCES

1. Predicting the Quality of Pasteurized Vegetables Using Kinetic Models: A Review. /M. Aamir, M. Ovissipour, S. S. Sablani, B. Rasco// International Journal of Food Science. – 2013. – Vol. 2013, Article ID 271271. P. 29.
2. Analiz i otsenka kachestva konservov po mikrobiologicheskimi pokazatelyami. / N.N. Mazohina-Porshnyakova, L.P. NaydYonova, S.A. Nikolaeva, L.I. Rozanova M.: Pisch. Prom-st, 1977. – 471 s.
3. Mazohina-Porshnyakova N.N. Podavlenie vzbuditeley botulizma v pischevyykh produktah. – M.: Agropromizdat, 1989. – 176 s.
4. Evaluation and Definition of Potentially Hazardous Foods// A Report of the Institute of Food Technologists for the Food and Drug Administration of the United States Department of Health and Human Services. – 2001. – Vol. 2. P. 23.
5. Sbornik tehnologicheskikh instruktsiy po proizvodstvu konservov. T. 1: Konservyi ovoschnyye i obednyye. – M., 1977. – S. 430.
6. Mafart P., Leguerinel I. Modeling Combined Effects of Temperature and pH on Heat Resistance of Spores by a Linear-Bigelow Equation.// Journal of Food Science. – 1988. Vol. 63. – P. 1365–2621.

7. Rukovodstvo po razrabotke rezhimov sterilizatsii i pasterizatsii konserviruemoy produktsii/ GNU VNIKOP. – 2011. – 4 с.
8. Anderson N. M., Larkin J. W., Cole M. B. Supplement Food Safety Objective Approach for Controlling *Clostridium botulinum* Growth and Toxin Production in Commercially Sterile Foods // Journal of Food Protection. 2013. – Vol. 74, N 11. – P. 1956–1989.
9. Babarin V. P. Sterilizatsiya konservov: spravochnik. – SPb. GIOR, 2006. – 312 s.
10. Izuchenie kinetiki gibeli spor *Clostridium botulinum* pri proizvodstve geterogennykh konservirovannykh produktov // M. T. Levshenko, B. L. Kanevskiy, G. P. Pokudina, L. A. Borchenkova // Materialy kongressa «Nauka, pitanie i zdorove» (Resp. Belarus, g. Minsk, 8–9 iyunya 2017 g.). / Minsk, 2017. – S. 431–438.
11. Thermal Inactivation Kinetics of *Bacillus Coagulans* Spores in Tomato Juice/ J. Peng, J. – H. Man, R. Somavat [et. al.] // Journal of Food Protection. – 2012. Vol. 75, N. 7. P. 1236–1242.
12. GOST ISO 7218–2015 Mikrobiologiya pischevykh produktov i kormov dlya zhivotnykh. Obshchie trebovaniya i rekomendatsii po mikrobiologicheskim issledovaniyam – M.: Standartinform, 2016.
13. Instruction Manual HANNA pH 210, pH 211, pH 212, pH 213. Microprocessor-based Bench pH/mV/ C Meters – 1978.

УДК 637.143.04/.07

ИССЛЕДОВАНИЕ ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТИ И БЕЗОПАСНОСТИ СУХИХ МОЛОЧНЫХ КОНСЕРВОВ

О. А. Макаева, студент бакалавриата

К. О. Нагнибеда, студент бакалавриата

Н. Л. Наумова, доктор технических наук, доцент

Южно-Уральский государственный университет (НИУ)

E-mail: n.naumova@inbox.ru;

Ключевые слова: сухое молоко, сухая молочная сыворотка, пищевая ценность, безопасность.

Реферат. Сухие молочные продукты в нашей стране используются чрезвычайно широко и занимают значительное место в питании населения. Однако не всегда продукция сельскохозяйственного производства благополучна по содержанию экотоксикантов. В этой связи целью наших исследований явилось изучение пищевой ценности и безопасности сухих молочных продуктов (обезжиренного молока, подсырной и творожной сыворотки), производимых на ОАО «Чебаркульский молочный завод» (Челябинская область). Установлено, что творожная сыворотка отличается богатым минеральным составом (кальций, калий, хлор, магний, натрий). Количество белка в изучаемых сухих молочных консервах соответствует регламентированным нормам ГОСТ 33629–2015 и ГОСТ Р 53492–2009. Во всех образцах продуктов присутствуют сферические белковые мицеллы: размером от 10 до 70 мкм – в обезжиренном молоке и подсырной сыворотке, размером от 10 до 120 мкм – в творожной сыворотке. Особенности фракционного состава белков и технологические особенности производства сухой молочной продукции определяют процент разрушения белковых молекул. По количественному содержанию в анализируемых пробах молочных консервов свинца, мышьяка, кадмия и ртути продукция соответствует регламентированным требованиям ТР ТС 021/2011.

INVESTIGATION OF FOOD VALUES AND SAFETY OF DRIED DAIRY CANNED FOOD

O. A. Makayeva, undergraduate student

C. O. Nagnibeda, undergraduate student

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

South Ural State University (national research university), Chelyabinsk, Russia

Key words: dry milk, whey powder, nutritional value, safety.

Abstract. The use of dry milk products in the Russian Federation is extremely wide and takes a significant place in the nutrition of the population. However, not always the products of agricultural production are safe with respect to the content of ecotoxins. In this regard, the purpose of our research was to study the nutritional value and safety of dry dairy products (skimmed milk, cheese and curd whey) produced at the Chebarkul Milk Plant (Chelyabinsk Region). It has been established that curd whey has a rich mineral composition, namely calcium, potassium, chlorine, magnesium, sodium. The amount of protein in the dried canned milk studied corresponds to the regulated standards of State Standards 33629–2015 and 53492–2009. In all samples of products there are spherical protein micelles: in the size from 10 to 70 microns – in skim milk and whey whey, the size from 10 to 120 microns – in curd whey. Features of the fractional composition of proteins and technological features of the production of dry dairy products determine the percentage of destruction of protein molecules. The quantitative content of lead, arsenic, cadmium and mercury canned food in the analyzed samples allows to establish the conformity of products to the regulated requirements of the Technical Regulations of the Customs Union 021/2011.

Сухие молочные продукты в нашей стране используются чрезвычайно широко и занимают значительное место в питании населения [1], поскольку Россия обладает огромными территориями, на многих из которых в силу географических и климатических условий развитие молочного животноводства затруднено или экономически нецелесообразно.

Сухие продукты имеют также стратегическое значение, обусловленное высокой питательной ценностью и длительными сроками годности. Создавая пищевые запасы, государство обеспечивает продовольственную независимость, являющуюся одной из составляющих экономической безопасности страны.

Сухое молоко содержит не менее 95 % основных компонентов, необходимых для питания человека. Сухая молочная сыворотка используется в различных отраслях пищевой промышленности: в молочной – при производстве сметанных, творожных продуктов, плавленых сыров, спредов; в мясной – при производстве вареных колбас, сосисок, сарделек в качестве заменителя сухого молока; в кондитерской промышленности – при выпуске мучных изделий, шоколадных паст, начинок конфет, глазурей и т. д. [1].

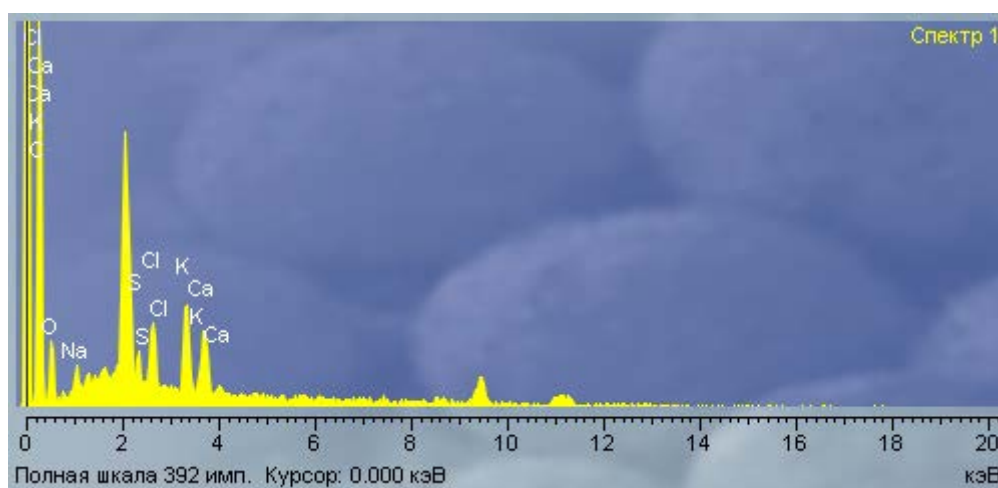
Однако не всегда продукция сельскохозяйственного производства благополучна по содержанию экотоксикантов. Так, в мясе и внутренних органах убойных животных ряда хозяйств Чебаркульского района Челябинской области было зафиксировано содержание никеля в среднем на 100 % выше ПДК, свинца – в 2–6 раз, кобальта – в 5 раз [2]. В этой связи целью наших исследований явилось изучение пищевой ценности и безопасности сухих молочных продуктов, производимых на ОАО «Чебаркульский молочный завод».

В качестве объектов исследований использовали продукты распылительной сушки: обезжиренное молоко, производимое по ГОСТ 33629–2015, и молочную сыворотку (подсырную и творожную), вырабатываемую по ТУ 9223–123–04610209–2009.

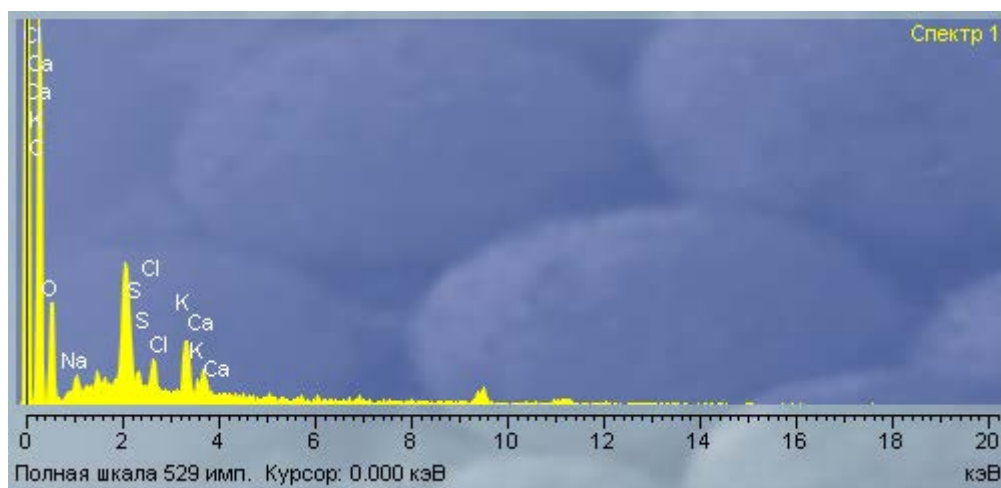
Элементный состав и микроструктуру молочной продукции определяли на растровом электронном микроскопе JSM-6460LV (фирмы JEOL, Япония), оснащенный спектрометром энергетической дисперсии для проведения микрорентгеноспектрального анализа фирмы OXFORD INSTRUMENTS (Англия); массовую долю белка – согласно ГОСТ 23327–78; содержание свинца и кадмия – по ГОСТ 30178–96.

Пищевая ценность продуктов питания – это комплексный показатель, включающий, в том числе, минеральную ценность продукции. Известно, что ликвидация дефицита минеральных веществ в пищевом рационе человека снижает длительность заболеваний в 2–3 раза, общую заболеваемость – на 20–30 %.

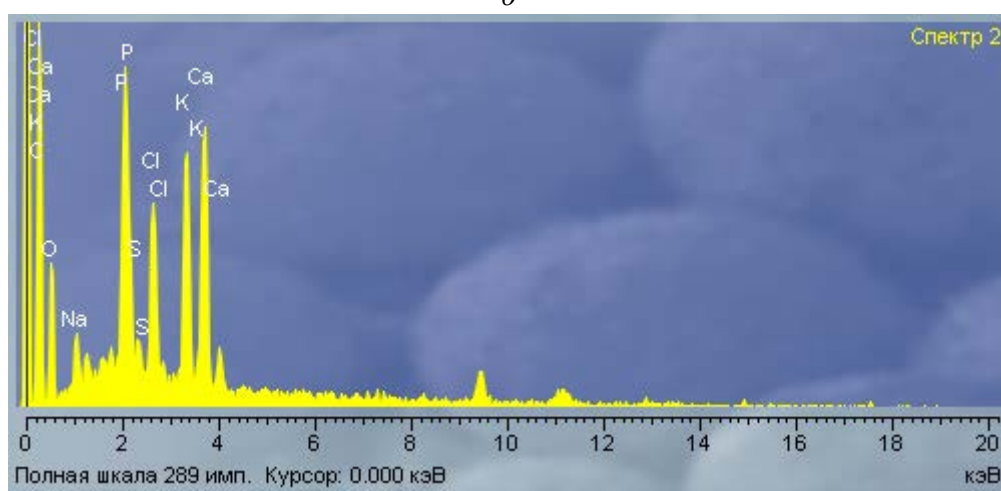
На первом этапе исследований представляло интерес изучить элементный состав сухих молочных продуктов в сравнительном аспекте. Результаты исследований представлены на рис. 1.



a



б



в

Рис. 1. Элементный состав сухих молочных продуктов:

а – обезжиренное молоко; б – сыворотка подсырная; в – сыворотка творожная

Представленные спектрограммы сухих молочных продуктов имеют существенные отличия по количеству отдельных химических элементов, что отражено в табл. 1.

Таблица 1

Элементный состав молочной продукции, %

Показатель	Обезжиренное молоко	Сыворотка подсырная	Сыворотка творожная
Углерод	54,23	47,49	40,20
Кислород	38,92	49,27	47,41
Калий	1,93	1,35	3,51
Хлор	1,48	0,59	2,34
Натрий	0,58	0,49	1,04
Кальций	1,53	0,40	3,76
Магний	0,19	Не обнаружено	1,05
Сера	0,34	0,23	0,28
Фосфор	0,80	0,18	0,41

Судя по относительно высокому содержанию углерода (54,23 % масс), сухое молоко содержит больше органических соединений, чем изучаемые виды сыворотки. Разброс уровней содержания кислорода в исследуемых образцах сухих молочных консервов обусловлен их степенью измельче-

ния: сыворотка обоих видов представляет собой мелкодисперсный порошок, молоко состоит из агрегированных частиц.

Все фракции казеина молока содержат фосфор. Нерастворимый фосфат кальция является важным строительным элементом мицелл казеина. Большинство технологий выработки сыров и творога связаны с процессами свертывания белков молока, в том числе казеина, с их последующим удалением в составе сгустка [3, 4]. Этим, предположительно, объясняется снижение содержания фосфора в составе обоих видов сыворотки.

Установлено, что творожная сыворотка отличается повышенной минерализацией. Общеизвестно, что в зависимости от способа производства степень деминерализации сыворотки составляет от 25 до 90%. При обессоливании наиболее полно удаляются одновалентные ионы (K^+ , Na^+ , Cl^-), обуславливающие вкусовые свойства сыворотки [5]. В этой связи сладковатый вкус подсырной сыворотки обусловлен низким содержанием калия (1,35% масс.), натрия (0,49), хлора (0,59) на фоне кисловатого вкуса творожной сыворотки и высокого содержания в ней указанных микронутриентов: 3,51; 1,04; 2,34% масс. соответственно.

С повышением уровня обессоливания удаляются анионы фосфорной и лимонной кислот, что, в свою очередь, приводит к диссоциации комплексов и удалению двухвалентных катионов кальция и магния [5], что также нашло подтверждение в результатах наших исследований. Действительно, в подсырной сыворотке выявлено низкое содержание кальция (0,40% масс.) и отсутствие магния.

Содержание серы больше в сухом молоке: на 47,8%, чем в подсырной сыворотке, и на 21,4%, чем в творожной сыворотке, что, скорее всего, обусловлено повышенным содержанием в нем белка, поскольку известно, что сера входит в состав белков за счет присутствия в отдельных аминокислотах: цистеине, цистине, метионине.

На втором этапе исследований изучали количество и морфологию белковых структур.

Казеин, лактальбумин и лактоглобулин являются специфическими компонентами молока [6]. Казеин содержится в молоке в виде казеинаткальцийфосфатного комплекса, который образует мицеллы почти сферической формы с диаметром 40–300 нм, являющиеся высокоорганизованными структурными единицами [7]. Размеры частиц сухого молока зависят от их структуры и места накопления – частицы циклонной фракции имеют размеры в среднем 20 мкм, камерной – 50, агрегированные – от 100 до 250 мкм и более [7].

Известно, что в сыворотке содержится около 50% сухих веществ цельного молока, при этом в ее состав переходит порядка 30% молочных белков [3, 8]. Сывороточные белки, остающиеся в сыворотке после коагуляции казеина, включают: α -лактальбумин, β -лактоферрин, остеопонтин, лактопероксидазу и протеозопептонную фракцию. Эти белки обладают высокой в сравнении с другими диетическими белками биологической ценностью по содержанию незаменимых аминокислот [9]. Поэтому проблема изучения количественных характеристик и микроструктуры белков, позволяющая установить степень фальсификации молочной продукции, представляет практический интерес.

Согласно требованиям действующих стандартов, норма по такому показателю, как массовая доля белка, для сухого молока составляет не менее 34% (ГОСТ 33629–2015 Консервы молочные. Молоко сухое. Технические условия), для сухой подсырной сыворотки – не менее 12%, для сухой творожной сыворотки – не менее 11% (ГОСТ Р 53492–2009 Консервы молочные. Сыворотка молочная сухая. Технические условия).

В ходе экспериментальных исследований было установлено, что массовая доля белка в обезжиренном сухом молоке находится на уровне 34%, в сыворотке творожной и подсырной – на уровне 11 и 12% соответственно.

Анализ морфологии частиц сухих молочных продуктов показывает (рис. 2), что во всех образцах присутствуют сферические белковые структуры: размером от 10 до 70 мкм – в обезжиренном молоке и подсырной сыворотке, размером от 10 до 120 мкм – в творожной сыворотке. Размеры, строение, расположение, количество мицелл в образцах изучаемой молочной продукции исключают возможность ее фальсификации.

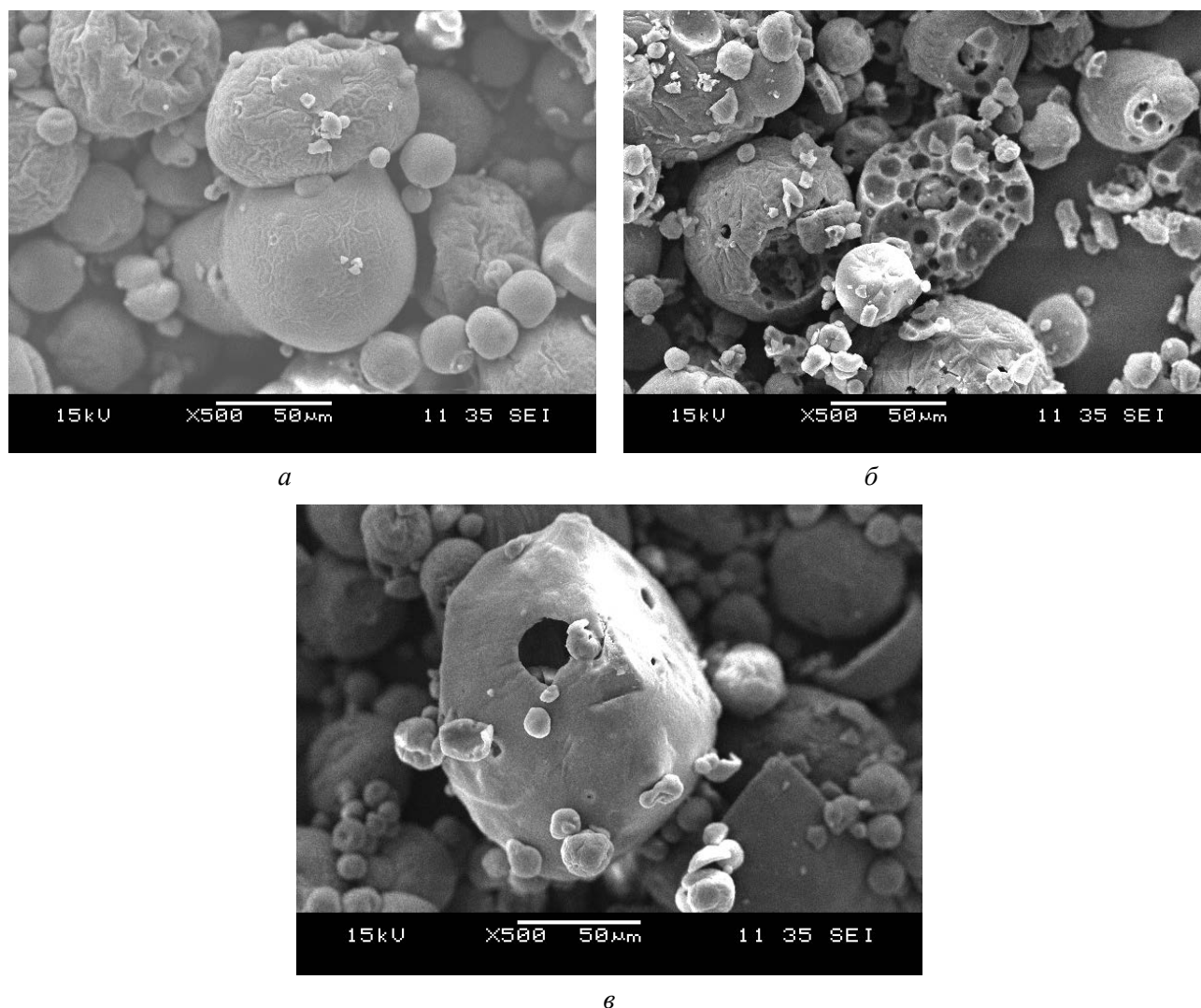


Рис. 2. Микроструктура сухих молочных продуктов (увеличение в 500 раз):
а – обезжиренное молоко; б – сыворотка подсырная; в – сыворотка творожная

Во всех образцах исследуемых молочных консервов установлено присутствие разрушенных мицелл, однако в подсырной сыворотке процент их разрушения самый высокий, что, предположительно, обусловлено особенностями фракционного состава белков и технологическими особенностями производства продукции. Известно, что в процессе сушки испаряется вода, в том числе входящая в состав структурных компонентов сырья, а именно белков. Белки с высоким содержанием водородных связей и легко расщепляемых ковалентных связей особенно подвержены изменениям при нагревании. Несколькими последовательными разрывами связей, отличающихся величиной энергии связи, обусловлено образование газообразных веществ (диоксида углерода, акролеина, оксида углерода, метана, этилена, пропана, пропилена, этана), выделяющихся при сушке молочных продуктов [10].

На третьем этапе исследований определяли содержание тяжелых металлов в молочных продуктах (табл. 2).

Таблица 2

Показатели безопасности сухих молочных продуктов по содержанию тяжелых металлов, мг/кг

Показатель	Норма по ТР ТС 021/2011, не более	Обезжиренное молоко	Сыворотка подсырная	Сыворотка творожная
Свинец	0,1	0,0060±0,0020	0,0040±0,0020	0,0040±0,0020
Мышьяк	0,05	0,0089±0,0007	0,0073±0,0005	0,0072±0,0005
Кадмий	0,03	0,0015±0,0003	0,0012±0,0003	0,0011±0,0003
Ртуть	0,005	0,0025±0,0005	0,0020±0,0005	0,0020±0,0005

Результаты исследований содержания таких экотоксикантов, как свинец, мышьяк, кадмий и ртуть, позволяют установить соответствие продукции регламентированным требованиям ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» и признать анализируемые пробы молочных продуктов безопасными для здоровья человека.

Таким образом, по результатам исследований установлено, что творожная сыворотка отличается богатым минеральным составом, а именно содержанием кальция, калия, хлора, магния, натрия. Количество белка в изучаемых сухих молочных консервах соответствует регламентированным нормам ГОСТ 33629–2015 и ГОСТ Р 53492–2009. Во всех образцах продуктов присутствуют сферические белковые мицеллы: размером от 10 до 70 мкм – в обезжиренном молоке и подсырной сыворотке, размером от 10 до 120 мкм – в творожной сыворотке. Особенности фракционного состава белков и технологические особенности производства сухой молочной продукции определяют процент разрушения белковых молекул. Количественное содержание в анализируемых пробах молочных консервов свинца, мышьяка, кадмия и ртути позволяет установить соответствие продукции регламентированным требованиям ТР ТС 021/2011.

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

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Петрова Л. В., Петрова С. В. Влияние температуры на сухое цельное молоко в процессе сушки // Изв. вузов. Пищ. технология. – 2006. – № 4. – С. 78–80.
2. Рабинович М. И., Черетских И. В., Котов Н. А. Влияние тяжелых металлов на качество продуктов животноводства в техногенных провинциях Южного Урала // Опыт и проблемы обеспечения продовольственной безопасности государства. Секц. 5. Экологические аспекты продовольственной безопасности, контроль за качеством пищевых продуктов: материалы межрегион. науч.-практ. конф. (28–30.05 1998 г.). – УГСХА, 1998. – С. 231–234.
3. Решетник Е. И., Максимюк В. А., Уточкина Е. А. Технологии ферментированных молочных продуктов на основе биотехнологических систем. – Благовещенск, 2013. – 112 с.
4. Решетник Е. И., Уточкина Е. А. Кисломолочный продукт с пролонгированным сроком хранения // Вестн. ВСГУТУ. – 2013. – № 6 (45). – С. 112–116.
5. Храмов А. Г. Феномен молочной сыворотки. – СПб.: Профессия, 2011. – 804 с.
6. Тутельян В. А. Химический состав и калорийность российских продуктов питания: справочник. – М: ДеЛи плюс, 2012. – 284 с.
7. Владыкина Т. Ф. Модель структуры мицеллы казеина. – Каунас, 1988. – 13 с.
8. Юрова Е. А., Кобзева Т. В. Требования законодательства к побочным продуктам переработки молока // Молоч. пром-сть. – 2015. – № 12. – С. 32–34.
9. Affertsholt T., Fenger M. Whey Book 2014 – The Global Market for Whey and Lactose Ingredients 2014–2017/3A Business Consulting. – August, 2014. – 146 p.
10. Петров А. Н., Радаева И. А., Туровская С. Н. Новый национальный стандарт на молоко сухое // Молоч. пром-сть. – 2008. – № 1. – С. 18–19.

REFERENCES

1. Petrova L. V., Petrova S. V. Vliyanie temperatury na suhoe tselnoe moloko v protsesse sushki // Izv. vuzov. Pisch. tehnologiya. – 2006. – N 4. – S. 78–80.
2. Rabinovich M. I., Cheretskih I. V., Kotov N. A. Vliyanie tyazhelyih metallov na kachestvo produktov zhivotnovodstva v tehnogennyih provintsiyah Yuzhnogo Urala // Opyit i problemy obespecheniya prodovolstvennoy bezopasnosti gosudarstva. Sekts. 5. Ekologicheskie aspekty prodovolstvennoy bezopasnosti, kontrol za kachestvom pischevyih produktov: materialyi mezhregion. nauch. – prakt. konf. (28–30.05 1998 g.). – UGSHA, 1998. – S. 231–234.
3. Reshetnik E. I., Maksimyuk V. A., Utochkina E. A. Tehnologii fermen-tirovannyih molochnyih produktov na osnove biotekhnologicheskikh sistem – Blagoveschensk, 2013. – 112 s.

4. Reshetnik E.I., Utochkina E.A. Kislomolochnyiy produkt s prolongirovannyim srokom hraneniya // Vestn. VSGUTU. – 2013. – N 6 (45). – S. 112–116.
5. Hramtsov A. G. Fenomen molochnoy syivorotki – SPb.: Professiya, 2011. – 804 s.
6. Tutelyan V.A. Himicheskiy sostav i kaloriynost rossiyskih produktov pitaniya: Spravochnik. – M: DeLi plus, 2012. – 284 s.
7. Vladykina T.F. Model strukturyi mitsellyi kazeina – Kaunas, 1988. – 13 s.
8. Yurova E.A., Kobzeva T. V. Trebovaniya zakonodatelstva k pobochnyim produktam pererabotki moloka // Moloch. prom-st. – 2015. – N 12. – S. 32–34.
9. Affertsholt T., Fenger M. Whey Book 2014 – The Global Market for Whey and Lactose Ingredients 2014–2017/3A Business Consulting – August, 2014. – 146 p.
10. Petrov A.N., Radaeva I.A., Turovskaya S.N. Novyy natsionalnyy standart na moloko suhoe / A.N. Petrov, // Moloch. prom-st. – 2008. – N 1. – S. 18–19.

УДК 620.2

О КАЧЕСТВЕ КЕФИРА ПРОИЗВОДСТВА ООО «ЦЕНТР ЗАЩИТЫ ПРАВ»

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

²Е.А. Бурмистров, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

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: кефир, маркировка, качество, безопасность, регламентированные требования.

Реферат. Кефир является одним из старейших традиционных кисло-молочных продуктов, при этом особой популярностью он пользуется в России. Кефир содержит минеральные компоненты, витамины, незаменимые аминокислоты, а также несколько разновидностей пробиотических бактерий, благодаря чему так полезен для здоровья и важен для питания. Целью исследований стала оценка качества кефира, произведенного ООО «Центр защиты прав» (с. Нижняя Санарка, Челябинская область). В качестве объекта исследований использовали кефир 2,5 и 3,2%-й жирности. Установлено, что образцы изучаемого напитка были упакованы в герметичные пакеты из полимерной пленки и в белые бутылки из полиэтилентерефталата. Маркировка исследуемых образцов кефира была неполной (отсутствовал знак «градус», знак «Беречь от солнечных лучей» и др.) или неправильной (искажена терминология, числовое значение регламентируемых показателей качества и др.), а зачастую – трудночитаемой, что нарушает требования ГОСТ 51074–2003, ТР ТС 022/2011 и ТР ТС 005/2011. Кефир 2,5%-й жирности имел чрезмерно жидкую консистенцию, пустой невыраженный вкус, низкую кислотность, что свидетельствует о его незрелости и о несоответствии качества действующим нормам. Качество кефира 3,2%-й жирности соответствовало требованиям нормативных документов ГОСТ 31454–2012, ТР ТС 033/2013. Такие токсичные элементы, как кадмий и свинец, в исследуемых пробах кефира отсутствовали. Согласно ст. 3 Федерального закона от 02.01.2000 № 29-ФЗ «О качестве и безопасности пищевых продуктов», кефир производства ООО «Центр защиты прав» признан не подлежащим реализации в розничной торговле.

ABOUT QUALITY OF KEFIR PRODUCTION «CENTER FOR PROTECTION OF RIGHTS»

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

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

²O. M. Burmistrova, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor,

¹South Ural State University (national research university)

²South Ural State Agrarian University

Key words: kefir, marking, quality, safety, regulated requirements.

Abstract. Kefir is one of the oldest traditional fermented milk products, while it is very popular in Russia. Kefir contains mineral components, vitamins, essential amino acids, as well as several varieties of probiotic bacteria, which is so useful for health and important for nutrition. The purpose of the research was to evaluate the quality of kefir produced by the Center for the Protection of Rights (the village of Nizhnaya Sanarka, Troitsky district, Chelyabinsk region). Kefir 2.5 and 3.2% fat content were used as an object of research. It was found that the samples of the drink under study were packed in clean, sealed bags of polymer film and in white bottles made of polyethylene terephthalate. The marking of the investigated kefir samples was incomplete (there was no sign «degree», the sign «To protect from sunlight», etc.) or incorrect (distorted terminology, numerical value of regulated quality indicators, etc.), and often – difficult to read, which violates the requirements of the state standard 51074–2003, the Technical Regulations of the Customs Union 022/2011

and 005/2011. In kefir 2.5 % fat, an excessively liquid consistency, an empty, unexpressed taste, a low acidity is detected, which indicates its immaturity and the inconsistency of quality with the current standards. The quality of kefir 3.2 % fat content complied with the requirements of the normative documents the state standard 31454–2012, the Technical Regulations of the Customs Union 033/2013. Such toxic elements as cadmium and lead in the samples of kefir were absent. According to Article 3 of the Federal Law No. 29 of 02.01.2000 «On the quality and safety of food products» yogurt produced by the «Center for the Protection of Rights» was recognized as improper implementation in retail trade.

Кефир является одним из старейших традиционных кисло-молочных продуктов, при этом особой популярностью он пользуется в России. Если современные тренды потребления кисло-молочных продуктов сохранятся, то в просматриваемой перспективе до 2030 г. потребление кефира будет оставаться на более высоком уровне, чем йогурта [1–4]. Кефир содержит минеральные компоненты, витамины, незаменимые аминокислоты, а также несколько разновидностей пробиотических бактерий, благодаря чему так полезен для здоровья и важен для питания [5–8].

Троицкий районный суд Челябинской области 17 мая 2016 г. постановил: «... Признать действия Общества с ограниченной ответственностью “Центр защиты прав” (с. Нижняя Санарка, Троицкий район, Челябинская область) по производству молочной продукции, в т.ч. кефира, не соответствующей требованиям технических регламентов, небезвредной по микробиологическим показателям, противоправными. Признать действия ООО “Центр защиты прав” по отсутствию полной и достоверной информации о выпускаемой молочной продукции на упаковке противоправными и обязать предприятие прекратить производство молочной продукции, не соответствующей требованиям технических регламентов, небезвредной по микробиологическим показателям, с момента вступления решения в законную силу» [9].

Целью исследований стала оценка качества кефира, произведенного ООО «Центр защиты прав» и находящего в свободной реализации в розничной торговле.

В качестве объекта исследований использовали кефир 2,5 и 3,2 %-й жирности. Отбор проб кисло-молочного напитка проводили в соответствии с ГОСТ 26809–86 в розничной торговой сети г. Троицка (Челябинская область). Состояние упаковки и полноту маркировки исследуемых образцов кефира оценивали внешним осмотром на соответствие требованиям ТР ТС 005/2011, ТР ТС 022/2011 и ГОСТ Р 51074–2003. Качество нанесения печати на пакеты из полимерной пленки определяли с помощью полиэтиленовой ленты с липким слоем или белой ткани, смоченной в горячей воде, на которых не должны оставаться следы краски, нанесенной на поверхность упаковок (ГОСТ 12302–2013). Герметичность тары определяли по ГОСТ 32686–2014. При физико-химических исследованиях определяли кислотность по ГОСТ 3624–92, наличие фосфатазы по ГОСТ 3623–73, содержание жира по ГОСТ 5867–90. Из гигиенических требований безопасности оценивали содержание свинца и кадмия по ГОСТ 301780–96.

На первом этапе исследований проводили оценку качества упаковки и полноты маркировки отобранных проб кефира. Установлено, что образцы изучаемого напитка были упакованы как в пакеты из полимерной пленки, так и в белые бутылки из полиэтилентерефталата (ПЭТФ).

Полимерные пакеты были изготовлены из пищевого пластика – полиэтилена низкой плотности. Наименование пластика было указано на маркировке в виде кода «04» внутри ленты Мебиуса и аббревиатуры LDPE.

Молочные бутылки были, предположительно, изготовлены из полиэтилентерефталата. Производитель нанес пиктограмму ленты Мебиуса и аббревиатуру обозначения материала, из которого изготовлена упаковка и укупорочный материал, так мелко, размыто и нечитаемо, что идентифицировать вид пластика было невозможно. Будем считать, что молочная бутылка была изготовлена из ПЭТФ исключительно потому, что все молочные бутылки производятся из этого пластика [10, 11].

Пакеты из полиэтилена низкой плотности были без трещин, разрывов и отверстий, имели сварные швы толщиной 3 мм по краям и 4 мм по центру (в норме не более 10 мм (ГОСТ 12301–2013)). Сварные швы пакетов были герметичными, ровными по всей длине, без прожженных мест и складок.

Качество печати на пакетах из полимерной пленки было хорошее – полиэтиленовая лента с липким слоем (скотч) и белая ткань, смоченная в горячей воде, не имели следов краски, нанесенной на поверхность пакета. Печать логотипов, штрих-кодов и торговых марок на пакетах была контрастной и четкой.

Молочные бутылки из полиэтилентерефталата были чистые, герметично укупоренные винтовыми колпачками с предохранительным кольцом без уплотнительной прокладки. Колпачки были чистые, без сквозных отверстий и дефектов. Этикетка на бутылке была наклеена ровно.

Маркировка на пакеты была нанесена типографским способом, а на бутылки были наклеены этикетки на самоклеящейся бумаге. Результаты оценки полноты информации для потребителей, нанесенной на упаковку, представлены в табл. 1.

Таблица 1

Результаты оценки полноты маркировки кефира

Показатель	Кефир 2,5%-й (в пакетах)	Кефир 3,2%-й (в бутылках)
1	2	3
<i>Обязательные реквизиты маркировки</i> (согласно ГОСТ Р 51074–2003, ТР ТС 022/2011 и ТР ТС 005/2011)		
Наименование продукта	Кефир Санарский с массовой долей жира 2,5 %	Кефир Санарский с массовой долей жира 3,2 %
Наименование и местонахождение изготовителя	Общество с ограниченной ответственностью «Центр защиты прав»	ООО «Центр Защиты прав»
	Адрес: Россия 457120, Челябинская область, Троицкий район, с. Нижняя Санарка, ул. Гагарина, д. 53-а тел. 8 (35163) 46400	
	E – mail.ru: czp.zavod@mail.ru	–
Товарный знак (при наличии)	Отсутствует	
Масса нетто или объем продукта	500 г	500 г
Состав	Молоко цельное, молоко обезжиренное, закваска на кефирных грибах	Изготовлено из нормализованного пастеризованного молока с использованием закваски на кефирных грибах
Пищевая ценность (содержание в 100 г продукта)		
жиры, г	2,5	3,2
белки, г	2,8	2,6
углеводы, г	4,0	4
Энергетическая ценность	212 кДж (50 ккал)	55 ккал/230 кДж
Условия хранения	Хранить при температуре (4 ± 2) °С	
Срок годности	7 суток	7 месяцев
Дата выработки		
Штамп на шве/ колпачке	26.01.17	
Нормативный документ ¹	ГОСТ 31454–2012	
Знак «Евразийское соответствие» ²		
Количество молочнокислых микроорганизмов	Количество молочных микроорганизмов: на конец срока годности – не менее 10 ⁷ КОЕ/г	Количество молочных микроорганизмов: на конец срока годности – не менее 10 КОЕ/г
Количество дрожжей	На конец срока годности – не менее 10 ⁴ КОЕ/г	На конец срока годности – не менее 10 КОЕ/г
Упаковка предназначена для контакта с пищевой продукцией		
Петля Мебиуса и аббревиатура (код) материала, из которого изготовлена упаковка		Пиктограмма очень мелкая, неразборчивая

Окончания табл. 1

1	2	3
<i>Дополнительные реквизиты маркировки</i>		
Слоган	Просто натурально!	
Знак «не сорить» ³		
Знак «Беречь от солнечных лучей»		—
¹ Обозначение нормативного документа, в соответствии с которым изготовлен и может быть идентифицирован продукт. ² Единый знак обращения продукции на рынке государств-членов Таможенного Союза. ³ Знак, призывающий к охране окружающей среды (не сорить, поддерживать чистоту и сдавать тару для вторичной переработки).		

Как видно из данных табл. 1, маркировка кисло-молочного напитка производства ООО «Центр защиты прав» была нанесена с ошибками, которые выделены в таблице жирным шрифтом. Остановимся на них подробнее:

- в маркировке температурных режимов хранения кефира отсутствовал знак «градус»: С, а не °С;
- вместо термина «количество молочно-кислых микроорганизмов» на упаковке напитков было указано «количество молочных микроорганизмов»;
- в указании количества молочно-кислых микроорганизмов для кефира 2,5 %-й жирности в пленке была пропущена степень: указано 10 КОЕ/г вместо 10⁷ КОЕ/г;
- аналогичная ошибка была в указании количества дрожжей: указано 10 КОЕ/г вместо 10⁴ КОЕ/г;
- на маркировке образцов кефира в ПЭТФ бутылке пиктограммы петли Мебиуса и аббревиатуры (кода) материала, из которого изготовлена упаковка, были нанесены чрезвычайно мелко (нечитаемо).

Изготовитель по-разному указывал свое наименование и адрес, используя несколько вариантов: Общество с ограниченной ответственностью «Центр защиты прав» и ООО «Центр Защиты прав». Также виден разный подход к описанию состава кефира в разных упаковках. Если для кефира с массовой долей жира 2,5 % в пакетах состав был заявлен как «молоко цельное, молоко обезжиренное, закваска на кефирных грибах», то кефир 3,2 %-й жирности в полимерной бутылке имел следующее описание состава: «изготовлено из нормализованного пастеризованного молока с использованием закваски на кефирных грибах». Конечно, нормативные документы (ГОСТ Р 51074–2003 и ТР ТС 022/2011) не запрещают такие вариации, но продукция одной торговой марки все же подразумевает единообразную маркировку.

Также следует отметить, что все пробы кисло-молочного напитка были изготовлены по государственному стандарту – ГОСТ 31454–2012 и были маркированы единым знаком обращения продукции на рынке государств-членов Таможенного Союза.

Знак «упаковка предназначена для контакта с пищевой продукцией» свидетельствует о том, что материал упаковки изготовлен из разрешенных полимеров. Знак «Петля Мебиуса» с цифрой 04 внутри говорит о возможности утилизации использованной упаковки и виде пластика, из которого изготовлена пленка – полиэтилена низкой плотности. Обязательное нанесение пиктограмм этих знаков закреплено в ст. 6 и приложении 4 ТР ТС 005/2011.

На всех образцах кефира была представлена дополнительная маркировка в виде слогана «Просто натурально!», хотя товарный знак ООО «Центр защиты прав» не разработан.

На всех пробах напитка был знак, призывающий к охране окружающей среды (не сорить, поддерживать чистоту и сдавать тару для вторичной переработки). Непонятно, почему только на маркировке кефира с массовой долей жира 2,5 % в пакете из полимерной пленки был указан знак «Беречь от солнечных лучей».

Таким образом, в ходе проведенной экспертизы было установлено, что маркировка исследуемых образцов кефира в разной упаковке была неполной или неправильной, что не соответствует требованиям ГОСТ 51074–2003, ТР ТС 022/2011 и ТР ТС 005/2011.

Из органолептических показателей качества на втором этапе эксперимента определяли внешний вид, консистенцию, цвет, запах и вкус (табл. 2).

Таблица 2

Результаты органолептического испытания кефира

Показатель	Норма		Кефир 2,5 % (в пакетах)	3,2 %-й (в бутылках)
	ГОСТ 31454–2012	ТР ТС 033/2013		
Консистенция и внешний вид	Однородная с нарушенным или ненарушенным сгустком. Допускается газообразование, вызванное действием микрофлоры кефирных грибков	Однородная с нарушенным или ненарушенным сгустком жидкость. Для продуктов, изготовленных с применением дрожжей, допускается газообразование	Чрезмерно жидкая, однородная жидкость	Однородная с нарушенным сгустком жидкость
Цвет	Молочно-белый, равномерный по всей массе	Молочно-белый равномерный	Молочно-белый, равномерный по всей массе	Молочно-белый, равномерный по всей массе
Вкус и запах	Чистые кисло-молочные, без посторонних привкусов и запахов. Вкус слегка острый, допускается дрожжевой привкус	Чистые кисло-молочные, слегка острый вкус. Для продуктов, изготовленных с применением дрожжей, допускается дрожжевой привкус	Вкус пустой невыраженный, запах кисло-молочный	Чистые кисло-молочные, без посторонних привкусов и запахов. Вкус слегка острый

Выявлено, что кефир с жирностью 2,5 % не соответствовал требованиям нормативных документов (ГОСТ 31454–2012, ТР ТС 033/2013) по консистенции и вкусу, а кефир в ПЭТФ-бутылках выгодно отличался от образца в пакетах из полимерной пленки нормальной густоты консистенцией, свойственным кисло-молочным вкусом с острым привкусом. Эти отличия нельзя объяснять разной жирностью продукции, так как жирность влияет только на вкус продукта, улучшая его.

После органолептической оценки пробы кефира производства ООО «Центр защиты прав» были подвергнуты физико-химическим испытаниям (табл. 3). Оценке подвергались такие показатели, как температура продукта, массовая доля жира, кислотность и эффективность пастеризации (отсутствие фосфатазы).

Таблица 3

Результаты физико-химических испытаний кефира

Показатель	Норма		Кефир 2,5 % (в пакетах)	Кефир 3,2 %-й (в бутылках)
	ГОСТ 31454–2012	ТР ТС 033/2013		
Температура, °С	4±2		4,1±0,4	4,0±0,3
Массовая доля жира, %	Не менее заявленной на маркировке		2,52±0,02	3,22±0,02
Кислотность, °Т	85–130	–	70,0±3,7	110±2,4
Фосфатаза	Не допускается	–	Не обнаружена	Не обнаружена

Полученные данные свидетельствуют о том, что по содержанию жира, кислотности, температуре и отсутствию фосфатазы кефир с массовой долей жира 3,2 % в полимерных бутылках соответствовал требованиям государственного стандарта и технического регламента.

Кефир с жирностью 2,5 % в полимерных пакетах не соответствовал требованиям действующего ГОСТ 31454–2012 по кислотности. Кислотность этого образца была ниже допустимого уровня, что говорит его незрелости. Именно поэтому консистенция напитка была жидкой, а вкус – пустым.

В настоящее время оценка безопасности продуктов питания – важнейшая и обязательная часть любой экспертизы. Показатели безопасности молочной продукции нормируются тремя нормативными документами, такими как ТР ТС 033/2013, ТР ТС 021/2011 и СанПиН 2.3.2.1078–01.

Результаты испытаний кисло-молочных напитков на наличие токсичных элементов, а именно свинца, представлены в табл. 4.

Таблица 4

Результаты оценки безопасности кефира

Образец	Допустимый уровень свинца, мг/кг, не более			Свинец, мг/кг
	СанПиН 2.3.2.1078–01	ТР ТС 033/2013	ТР ТС 021/2011	
Кефир 2,5 %-й (в пакетах)	0,1	Не нормируется	0,1	Не обнаружен
Кефир 3,2 %-й (в бутылках)				0,030±0,004

Свинец был обнаружен только в кефире, реализуемом в полимерных бутылках, но находился в пределах нормы. Кадмий в исследуемых пробах кефира отсутствовал. Следовательно, обе пробы напитка, вырабатываемые ООО «Центр защиты прав», были безопасны по содержанию регламентируемых токсичных элементов в соответствии с требованиями ТР ТС 021/2011 и СанПиН 2.3.2.1078–01.

Таким образом, по совокупности результатов исследований (оценки качества упаковки, полноты маркировки, органолептического и физико-химического испытаний, оценки безопасности) было установлено, что исследуемые образцы кефира должны быть забракованы – кефир 3,2 %-й жирности, упакованный в молочные бутылки из ПЭТФ, – из-за ошибок в маркировке; напиток 2,5 %-й жирности, упакованный в пакеты из полимерной пленки, – дополнительно из-за несоответствия органолептических и физико-химических показателей регламентированным требованиям качества.

Согласно ст. 3 Федерального закона от 02.01.2000 № 29-ФЗ «О качестве и безопасности пищевых продуктов», запрещен оборот пищевых продуктов, не соответствующих требованиям нормативных документов, имеющих явные признаки недоброкачества, не соответствующих представленной информации и в отношении которых имеются обоснованные подозрения об их фальсификации; не имеющих маркировки, содержащей сведения, предусмотренные законом или нормативными документами, либо в отношении которых не имеется такой информации. Такие пищевые продукты признаются некачественными и опасными, не подлежат реализации, утилизируются или уничтожаются.

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

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Фомичев Ю. П. Кефир и кефирный продукт. История, характеристика, свойства, технология, экспертиза. – Дубровицы, 2016. – 40 с.
2. Колпаков Я. И., Азолкина Л. Н. Кефир – кисломолочный продукт // Современные проблемы техники и технологии пищевых производств: материалы XIV Междунар. науч.-практ. конф. – Барнаул, 2013. – С. 67–70.
3. Домацкий В. Н., Кузнецова Т. Ю., Белецкая Н. И. Ветеринарно-санитарная оценка кефира // Тр. Всерос. НИИ вет. энтомологии и арахнологии. – Тюмень: Маяк, 2016. – С. 88–95.
4. Горбунова Л. Н., Догарева Н. Г. Сравнение технологических процессов производства кефира и кефирного продукта // Молодой ученый. – 2017. – № 9 (143). – С. 48–51.
5. Киселева М. Ю. Экспертиза качества и конкурентоспособность кефира // Вклад молодых ученых в аграрную науку: сб. науч. тр. по результатам междунар. науч.-практ. конф. молодых ученых, аспирантов, магистрантов и студентов. – Кинель, 2013. – С. 298–302.
6. Горбунова Л. Н. Кефир и кефирный продукт // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры: материалы Всерос. науч.-метод. конф. / Оренбург. гос. ун-т. – Оренбург, 2017. – С. 1562–1565.
7. Biochemical properties of sour-milk bacteria in preparation of drinks / Sh.K. Yeleupaeva, Zh. Zh. Zhumagalyeva, G. O. Zhuzbaeva [et al.] // International scientific and practical conference world science. – 2017. – Vol. 5, N 4 (20). – P. 44–45.

8. Hachak Y. R., Panasjuk N. Y. New sour-milk drinks made of butterdish with syrups of special assignement // Науковий Вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. С.З. Гжицького. – 2013. – Т. 15, № 3–4 (57). – С. 36–41.
9. <https://rospravosudie.com/court-troickij-rajonnyj-sud-chelyabinskaya-oblast-s/act-524192823/>
10. Гербер Ю.Б., Гаврилов А.В., Сироткина Э.М. Сравнительная оценка существующих технологий производства кефира // Изв. с.-х. науки Тавриды. – 2016. – № 8 (171). – С. 83–88.
11. Экспертиза молока и молочных продуктов. Качество и безопасность / под ред. В.М. Позняковского. – Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2007. – 480 с.

REFERENCES

1. Fomichev Yu.P. Kefir i kefirnyiy produkt. Istoriya, harakteristika, svoystva, tehnologiya, ekspertiza: Dubrovitsyi, – 40 s.
2. Kolpakov Ya.I., Azolkina L.N. Kefir – kislomolochnyiy produkt. // Sovremennyye problemyi tehniki i tehnologii pischevyih proizvodstv: materialyi XIV Mezhdunar. nauch. – praktich. konf. – Barnaul, 2013. – S. 67–70.
3. Domatskiy V.N., Kuznetsova T. Yu., Beletskaya N.I. Veterinarno-sanitarnaya otsenka kefira // Tr. Vseros. NII vet. entomologii i arahnologii. – Tyumen: OOO «Mayak», 2016. – S. 88–95.
4. Gorbunova L. N., Dogareva N. G. Sravnenie tehnologicheskikh protsessov proizvodstva kefira i kefirnogo produkta // Molodoy ucheniy. – 2017. – N 9 (143). – S. 48–51.
5. Kiseleva M. Yu. Ekspertiza kachestva i konkurentosposobnost kefira // Vklad molodyih uchenyih v agrarnuyu nauku: sb. nauch. tr. po rezultatam mezhdunar. Nauch. – praktich. konf. molodyih uchenyih, aspirantov, magistrantov i studentov. – Kinel, 2013. – S. 298–302.
6. Gorbunova L.N. Kefir i kefirnyiy produkt // Universitetskiy kom-pleks kak regionalnyiy tsentr obrazovaniya, nauki i kulturyi: materialyi Vseros. nauch. – metod. konf. Orenburg. gos. un-t. – Orenburg, 2017. – S. 1562–1565.
7. Biochemical properties of sour-milk bacteria in preparation of drinks / Sh.K. Yeleupaeva, Zh. Zh. Zhumagalyeva, G.O. Zhuzbaeva [et. al.] // International scientific and practical conference world science. – 2017. – Vol. 5, N 4 (20). – P. 44–45.
8. Hachak Y. R., Panasjuk N. Y. New sour-milk drinks made of butterdish with syrups of special assignement // Naukoviy Visnik Lvivskogo natsionalnogo universitetu veterinarnoi meditsini ta biotehnologiy im. S. Z. Gzhitskogo. – 2013. – Т. 15, N 3–4 (57). – С. 36–41.
9. <https://rospravosudie.com/court-troickij-rajonnyj-sud-chelyabinskaya-oblast-s/act-524192823/>
10. Gerber Yu.B., Gavrilov A.V. Sravnitel'naya otsenka suschestvuyuschih tehnologiy proizvodstva kefira // E. M. Sirotkina // Izv. s. – h. nauki Tavridyi. – 2016. – N 8 (171). – С. 83–88.
11. Экспертиза молока и молочных продуктов. Качество и безопасность / Под ред. В.М. Позняковского. – Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2007. – 480 с.

УДК 664.8.022.3; 664.4

РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУР КЕТЧУПОВ С ЗАДАННОЙ ВЯЗКОСТЬЮ

Г.С. Степанова, кандидат химических наук, доцент
А.Р. Нургалиева, кандидат биологических наук, доцент

Казанский кооперативный институт (филиал) Российского университета кооперации
E-mail: g.s.stepanova@mail.ru

Ключевые слова: кетчуп, томатная паста, вязкость, вискозиметр, консистометр, рецептура.

Реферат. Приведена сравнительная оценка требований к качеству кетчупов в России и США. Различия в требованиях касаются многих показателей, в том числе и консистенции. Показано, что необходимая вязкость кетчупов достигается двумя способами: введением определенного количества загустителей или разработкой рецептур на основе специальной томатной пасты, изготовленной по технологии Hot Break. Задача исследования состояла в определении вязкостных характеристик кетчупов различных наименований, подборе оборудования для определения вязкости продуктов в условиях заводской лаборатории и составлении рецептур с заданными параметрами.

DEVELOPMENT OF KETCHUPS RECIPES WITH TILT VISCOSITY

Stepanova G. S., candidate of chemical Sciences, associate Professor
Nurgalieva A. R., candidate of biological Sciences, associate Professor

Kazan Cooperative Institute (branch) of the Russian University of Cooperation

Key words: Ketchup, tomato paste, viscosity, viscometer, consistometer, formulation.

Abstract. The article provides a comparative assessment of the requirements for the quality of ketchup in Russia and the United States. Differences in requirements relate to many indicators, including consistency. It is shown that the viscosity of ketchups is achieved in two ways: by the introduction of a certain amount of thickeners, or the development of recipes based on a special tomato paste made using the Hot Break technology. The task of the study was to determine the viscous characteristics of ketchups of different names, to select equipment for determining the viscosity of products in the factory laboratory conditions and to formulate prescriptions with specified parameters.

Кетчуп является самой популярной приправой, получившей широкое международное распространение. В настоящее время доказано, что томаты представляют собой кладезь витаминов, минералов и антиоксидантов.

Но главная ценность томатов в том, что в них есть особый каротиноид – ликопен – уникальное природное лекарство от многих болезней, в том числе от рака [1]. Следует отметить, что весьма важно употреблять не только сырые, но и термически обработанные помидоры, так как больше всего ликопена содержится именно в обработанных плодах. Длительная термическая обработка повышает концентрацию и количество этого жизненно важного вещества. Именно этим объясняется огромная польза томатной пасты, соуса и кетчупов.

Кетчуп изготавливается промышленным путем в больших объемах во всех странах. Композиция его проста: томатное пюре, уксус и пряности. Отличие кетчупа, производимого в разных странах, связано, прежде всего, со вкусоароматическими нюансами, обусловленными национальными предпочтениями [2]. Вместе с тем разница во вкусе кетчупа может определяться разными требованиями к качеству.

Нами была проведена сравнительная оценка требований к качеству кетчупов в России и США на основе следующих нормативных документов:

- Россия: ГОСТ 32063–2013. Кетчупы. Общие технические условия. М.: Стандартинформ, 2014 [3];
- США: United states Standards for Grades of Tomato Catsup. 29.02.1992 [4].

Установлено, что различия в требованиях касаются принципов деления кетчупов на категории, требований к составу, разрешенным пищевым добавкам, виду применяемого уксуса, а также органолептической оценки готового продукта.

Деление кетчупа на категории предусмотрено и в РФ, и в США, но при установлении категории в этих странах за основу принимаются разные свойства продукта: в РФ – состав продукта, а в США – уровень качества готового продукта. В России кетчупы делятся на 4 категории (экстра, высшая, первая, вторая) с учетом состава – количества томатных продуктов, содержания загустителей, красителей, ароматизаторов и пряностей или их отсутствия. В США также существует 4 категории кетчупов (А, В, С, нестандартный), которые устанавливаются с учетом уровня качества (цвет, консистенция, дефекты, аромат, вкус, текстура) и содержания растворимых сухих веществ в готовом продукте.

Имеются также различия в нормировании растворимых сухих веществ (РСВ). Содержание растворимых сухих веществ является одним из критериев, определяющих категорию продукта. Нормирование может производиться по РСВ, вносимым с рецептурными томатными продуктами, и по РСВ в готовом кетчупе. В России регламентируется содержание РСВ как вносимых с томатными продуктами, так и в готовом кетчупе. В ЕС нормируются РСВ, вносимые с томатными продуктами, а в США – в готовом продукте. Содержание растворимых сухих веществ в отечественных кетчупах ниже, чем в зарубежных. Так, кетчуп «Экстра» в РФ по минимальному содержанию РСВ соответствует низшей категории кетчупов США (25%). Минимальное содержание РСВ в кетчупах высшей категории в РФ (20–23%) ниже, чем в нестандартном продукте по градации США (меньше 25%).

Для кетчупов категории «экстра» массовая доля растворимых сухих веществ, вносимых с томатными продуктами, должна быть не менее 12% (при массовой доле растворимых сухих веществ в кетчупе не менее 25%). Чем больше в томатной пасте сухих веществ, тем больше в ней собственно томатов. Это особенно важный показатель, так как многие производители, добиваясь снижения себестоимости продукции, уменьшают содержание томатных продуктов, повышая вязкость кетчупов введением крахмала.

Вязкость является важным показателем, влияющим на технологические процессы – перемешивание, фильтрование, нагревание, экстрагирование и др. С этим показателем связаны и органолептические свойства продуктов.

В соответствии с российским стандартом органолептический контроль качества кетчупа проводится по следующим трем показателям: внешний вид и консистенция, вкус и запах, цвет. В США, в отличие от России, некоторые из них, например консистенция, являются многофакторными. Например, по ГОСТу консистенцию оценивают только по однородности массы, а по стандартам США оценку консистенции проводят по четырем показателям: однородности массы, гладкости текстуры, влагоудерживающей способности и вязкости.

Необходимая вязкость кетчупов достигается двумя способами. Первый – это введение определенного количества загустителей, например крахмалов. Согласно российскому стандарту, это кетчупы первой и второй категории. Приготовление кетчупов высшей категории «экстра» производится без использования крахмалов. Это возможно, например, на основе специальной томатной пасты, изготовленной по технологии Hot Break с содержанием сухих растворимых веществ 28–30% [5]. Качественные требования к такой томатной пасте приведены в табл. 1. В этих сортах томатной пасты нативные пектины сохранены в высокомолекулярном активном состоянии и могут служить образованию высокой вязкости кетчупа.

Таблица 1

Качественные требования к томатной пасте (Hot Break) НВ 28/30; НВ 30/32

Показатели	Требования стандарта предприятия (СТП)	ГОСТ 3343–89, международные показатели
1	2	3
1. Внешний вид, консистенция	Соответствует	Однородная концентрированная масса пластичной консистенции
2. Вкус и запах	Соответствует	Свойственный концентрированной томатной массе, без горечи, пригара и других посторонних привкусов и запахов
3. Массовая доля сухих растворимых веществ, за вычетом хлоридов, % BRIX	28–30 30–32	28–32

Окончание табл. 1

1	2	3
4. Массовая доля титруемых кислот, %, не более в пересчете на лимонную кислоту и на сухое вещество томатной пасты в пересчете на уксусную кислоту	8,0 2,6	10,0 Не нормируется
5. Массовая доля хлоридов, не более, %	1,0	1,5
6. Цвет по йодной шкале, не более, мг/см ³ Цвет по прибору Hunter Lab colorimeter	0,07 L ≥ 27 a/b ≥ 2,1	0,09 Не нормируется
7. pH, не менее	4,2	-
8. Блоттер-тест, мм/30 мин	3–8	Не нормируется
9. Вязкость по вискозиметру Боствика, см/30 с	3–6	Не нормируется
10. Посторонние включения	Отсутствуют	Отсутствуют
11. Число Говарда, не более	40	40

Для достижения большей вязкости кетчупа смесь томатной пасты и других ингредиентов пропускается через гомогенизатор высокого давления, после чего ассоциаты (комочки) нативных пектинов разрушаются, и пектины, уже в виде отдельных молекул, начинают играть роль загустителя. При этом жидкая смесь компонентов переходит в вязко-текучее состояние вследствие изменения размера и распределения частиц томатной пасты с образованием физических сетчатых структур и активации нативных пектинов, содержащихся в томатной пасте.

Кетчуп с точки зрения реологии относится к категории пластичных жидкостей. Пока он в бутылке, почти невозможно заставить его выйти наружу под действием небольшой силы. Если мы, наоборот, приложим большую силу, например, начнем сильно трясти бутылку, то кетчуп легко из нее вытечет. Так, большое напряжение делает кетчуп текучим, а маленькое почти не влияет на его текучесть. Это свойство присуще так называемым неньютоновским жидкостям, вязкость которых измеряется с помощью различных вискозиметров и выражается в сантипуазах (сП).

Приступая к разработке рецептур, предварительно мы провели сравнительные исследования вязкости кетчупов различных производителей. Для измерения вязкости кетчупов нами использовался вискозиметр Брукфильда марки DV-II+PRO. Принцип работы его основан на измерении усилия вращения Т-образного шпинделя, погруженного в испытуемый продукт. Показания вязкости по вискозиметру Брукфильда снимались с использованием шпинделя № 5 при температуре кетчупа (20±2) °С. Время анализа, включая время остывания свежеприготовленного продукта, составляло 25–30 мин. Было установлено, что оптимальная вязкость должна находиться в интервале 9000–10000 сП.

Нам удалось добиться заданного диапазона вязкости составлением особой рецептуры [3] (% масс.), которая в качестве основы содержит томатную пасту Hot Break 28/30 или Hot Break 30/32 с содержанием сухих веществ от 28 до 32 %:

Томатная паста Hot Break 28–30	25–35
Сахар-песок	17–25
Соль пищевая «Экстра»	1,7–2,3
Уксус из пищевого сырья 12%-й	5–12
Смесь натуральных овощей, трав и пряностей или натуральных экстрактов овощей, трав и пряностей	0,05–0,5
Вода питьевая	До 100 %

Для соблюдения стабильности качественных показателей вязкость в заводской лаборатории определяется приборным методом с использованием вискозиметра Брукфильда, модель DV-II+Pro. Принцип работы вискозиметра DV-II+PRO основан на вращении шпинделя (погруженного в испытуемую жидкость) с приводом от калиброванной пружины. Вязкое сопротивление жидкости вращению шпинделя определяется по изменению скорости привода. Изменение скорости привода определяется с помощью

датчика вращения. Диапазон измерений DV-II+ PRO определяется скоростью вращения, размером и формой шпинделя и шириной диапазона крутящих моментов калиброванного привода. В нашем случае условия измерения были следующие: температура кетчупа 23°C, скорость вращения 20 об/мин, время измерения 30 с, шпиндель № 5.

Однако имелись сложности, связанные с регулировкой прибора при переходе от одного вида кетчупа к другому, нестабильностью показателей при наличии в продукте кусочков овощей или специй. Требуется также термостатирование продукта, что приводит к увеличению времени проведения измерения. Хорошей альтернативой вискозиметру Брукфильда является консистометр Боствика. Прибор используется для определения степени вязкости путем измерения расстояния протекания материала под воздействием собственной массы за определенный промежуток времени.

Проведение измерения осуществляется следующим образом: емкость наполняют кетчупом и выравнивают его поверхность. Затем открывают задвижку и запускают секундомер. Определяется расстояние, пройденное кетчупом по наклонной поверхности прибора за 30 с (измеряется максимальное расстояние в центре лотка, минимальное на краю лотка, затем значения усредняются).

Консистометр Боствика недорог, прост в исполнении и позволяет быстро и количественно определять вязкость кетчупов в условиях заводской лаборатории. Для успешного применения прибора нам потребовалось установить приемлемый диапазон вязкостей различных видов кетчупов, соответствующий аналогичному диапазону, измеряемому вискозиметром Брукфильда. С этой целью параллельно измерялись показания вязкости каждого экспериментального образца по двум приборам (табл. 2). Вязкость на консистометре Боствика измерялась сразу после варки при температуре 75–80 °C, время анализа составляло 5–7 мин. Для измерения вискозиметром Брукфильда требовалось охлаждение до 20°C.

Таблица 2

Соотношение показаний вязкости на приборах Боствика и Брукфильда в зависимости от рецептуры кетчупа

Кетчуп	Расстояние, см	Показания вязкости по вискозиметру Брукфильда, сП
Томатный классический	4,6–6,0	1100–12000
Болгарский сладкий	4,7–4,9	1320–13800
Шашлычный к пикнику	4,5–5,2	1180–12500
Татарский острый	4,9–5,6	9020–10700
Чили острый	4,4–4,6	11400–13300
Томаччо шашлычный	3,5–3,8	12200–13700
Томаччо сладкий	4,2–4,3	8360–9900
Итальянский для спагетти	4,5–5,6	12600–13800
Особый сладкий	4,5–4,9	8600–10700

При $l < 5,5$ см по Боствику консистенцию (вязкость) кетчупа принято считать соответствующей норме. При $l > 5,5$ см производится контрольное измерение динамической вязкости испытуемого кетчупа на вискозиметре Брукфильда. Показатель вязкости при этом устанавливается не более 10000 сПз.

Таким образом был установлен верхний предел показаний вязкости ряда рецептов, превышение которого – приостановить производство и внести корректировки в рецептуру с целью устранения несоответствия.

Создание ряда рецептов с применением паст Hot Break 28–32 позволило добиться натуральности вкусовых характеристик продукта, его однородности, улучшения структурно-реологических свойств и достичь необходимой консистенции, т.к. вязкость полученных нами продуктов находилась в установленном стандартом предприятия диапазоне. Сократились претензии потребителей на трудность добытия кетчупа из бутылки. Это также положительным образом отразилось на технологическом процессе – стабилизировались параметры работы перекачивающих насосов и дозаторов.

Автор благодарит заведующего лабораторией отдела технического контроля Казанского жирового комбината Б. С. Кузнецова за оказание помощи в проведении исследований.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Gerster H.* The potential role of lycopene for human health // J. Amer. Coll. Nutr. – 1997. – Vol. 16. – P. 109–126.
2. *Сидоренко Т.А.* Рецептуры эмульсионного соуса кетчупа на основе растительных масел // Пищ. и перераб. пром-сть: рефератив. журн. – 2008. – № 1. – С. 256.
3. *ГОСТ 32063–2013* Кетчупы. Общие технические условия. – М.: Стандартинформ, 2014.
4. *Патент РФ 2457695* Соус томатный типа кетчуп и способ его получения / Д.А. Самаренкин; патентообладатель ОАО «Казанский жировой комбинат». – Заявл. 14.03.2011; опубл. 10.08.2012.
5. *Касьянов Г.И., Гринченко В.С., Мазуренко Е.А.* Теоретические разработки и практическая реализация способов переработки томатов // Наука. Техника. Технологии: политехн. вестн. – 2014. – № 4. – С. 183–193.

REFERENCES

1. *Gerster H.* The potential role of lycopene for human health // J. Amer. Coll. Nutr. – 1997. – Vol. 16 – R. 109–126.
2. *Sidorenko T.A.* Retsepturyi emulsionnogo sousa ketchupa na osnove rastitelnyih masel // Pisch. i pererab. prom-st: referativ. zhurn. – 2008: – N 1. – S. 256.
3. *GOST 32063–2013* Ketchupyi. Obschie tehicheskie usloviya. – M.: Standartinform, 2014.
4. *Patent RF 2457695* Sous tomatnyiy tipa ketchup i sposob ego polucheniya / D.A. Samarenkin; Patentobladatel OAO «Kazanskiy zhirovoy kombinat». – Zayavl. 14.03.2011; opubl. 10.08.2012.
5. *Kasyanov G.I., Grinchenko V.S., Mazurenko E.A.* Teoreticheskie razrabotki i prakticheskaya realizatsiya sposobov pererabotki tomatov / // Nauka. Tehnika. Tehnologii: politehn. vestn. – 2014. – N 4. – S.183–193.

УДК 537.635; 539.166; 53.06

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ЭПР-СПЕКТРОСКОПИЯ МЯСНОГО И РЫБНОГО СЫРЬЯ

Р. Т. Тимакова, кандидат сельскохозяйственных наук

Уральский государственный экономический университет

E-mail: trt64@mail.ru

Ключевые слова: мясо, рыба, идентификация, облучение, ЭПР-сигнал.

Реферат. Распространение радиационных технологий требует осуществления контроля за облученным пищевым сырьем. Опытным путем установлена возможность идентификации облученного мясного и рыбного сырья по костным и мякотным тканям, для рыбного сырья также и по коже с чешуей. Площадь ЭПР-сигнала образцов костной ткани по мясному сырью и образцов чешуи с кожей по рыбному сырью наиболее чувствительна к изменению амплитуды с высокой степенью корреляции (до 0,99).

COMPARATIVE EPR SPECTROSCOPY OF MEAT AND FISH RAW MATERIALS

R. T. Timakova, candidate of agricultural Sciences

Ural state University of Economics

Key words: meat, fish, identification, irradiation, EPR signal.

Abstract. The spread of radiation technologies requires the control of irradiated food raw materials. The possibility of identification of irradiated meat and fish raw materials by bone and pulp tissues, for fish raw materials also by skin with scales has been Experimentally established. The area of the EPR signal of samples of bone tissue in meat raw materials and samples of scales from the fish skin the raw materials most sensitive to amplitude variations with a high degree of correlation (up to 0.99).

Потери сельскохозяйственной продукции в процессе выращивания, производства, переработки и хранения (до 30 % всей выращенной продукции) наносят существенный урон всей мировой экономике. На протяжении многовековой истории жизнедеятельности человечества видоизменялась и технология сохранения сельскохозяйственного сырья и пищевых продуктов, начиная с воздействия холодом, сушкой до современных методов консервации. Различные способы хранения базируются на установлении взаимосвязей между пищевыми продуктами и окружающей средой путем создания наиболее благоприятных условий для хранящихся пищевых продуктов (оптимальный режим хранения) и неблагоприятных условий – для других живых компонентов окружающей среды (микроорганизмы, насекомые и др.). На принципе абиоза (т.е. полного прекращения жизнедеятельности микроорганизмов) основаны методы стерилизации продукции: тепловые, лучевые, химические и механические.

Активное распространение во всем мире радиационной обработки продовольственного сырья позволяет снижать эти потери на всех этапах производственной пищевой цепочки, начиная от забоя скота, вылова рыбы и морепродуктов до реализации на розничном потребительском рынке. Пищевая промышленность и сельское хозяйство являются растущим сегментом по применению радиационных технологий. Агропромышленный комплекс необходимо рассматривать как стратегически важный кластер с точки зрения национальной и продовольственной безопасности, с одной стороны, а с другой – в перспективе как высокотехнологичный и инновационно направленный [1]. За последние годы в России отмечается увеличение производства мяса птицы и убойных животных, отечественный рынок полностью покрывает потребности в свинине и птице, предприятия агропромышленного комплекса (АПК) занимаются расширением рынков сбыта путем выхода на внешние рынки. Для удовлетворения растущего спроса на свежие продукты применение ионизирующего излучения, как нетепловой технологии, позволит продлить сроки хранения и обеспечить микробиологическую безопасность продукции [2, 3]

при неизменном агрегатном состоянии самого продукта. Возможность обработки ионизирующим излучением одномоментно больших партий, как упакованных, так и неупакованных, является перспективным направлением для обработки охлажденного мясного и рыбного сырья, идущего на нужды Вооруженных сил РФ, военно-промышленного комплекса, космической отрасли. Исследования ВОЗ подтверждают, что облучение продуктов питания с мощностью дозы до 10 000 Зв не влияет на их безопасность и питательную ценность [4].

Национальные стандарты Российской Федерации, регламентирующие процессный подход к облучению продовольственного сырья и пищевых продуктов и контролю процесса облучения, разработаны с учетом нормативных положений аналогичных международных стандартов и в основном идентичны зарубежным аналогам.

В нашей стране технология обработки пищевых продуктов ионизирующим излучением, в том числе мяса и рыбы, вводится поэтапно. Так, с 1 июля 2017 г. введены в действие следующие межгосударственные стандарты:

- ГОСТ 33820–2016. Мясо свежее и мороженое. Руководство по облучению для уничтожения паразитов, патогенных и иных микроорганизмов;

- ГОСТ 33825–2016. Полуфабрикаты из мяса упакованные. Руководство по облучению для уничтожения паразитов, патогенных и иных микроорганизмов.

В указанных нормативных документах представлена информация о технологии обработки ионизирующим облучением и установлен регламент до и после процедуры облучения.

С 2019 г. вводится в действие стандарт, регламентирующий технологию облучения для рыбы и морепродуктов – ГОСТ 34154–2017. Руководство по облучению рыбы и морепродуктов с целью подавления патогенных и вызывающих порчу микроорганизмов (идентичен ASTM F 1736–09).

Идентификация облученного продовольственного сырья и пищевых продуктов за рубежом осуществляется разными методами: газохроматографическим, термолюминесцентным, флуоресцентным, кометным и методом электронного парамагнитного резонанса (ЭПР). Н. Anderle [5] отмечает сопоставимость этих методов, но измерение методом ЭПР более эффективно, что подтверждается результатами исследований А.А. Ansari [6], установившего после облучения разными дозами различные спектры ЭПР. Обнаружение облученных пищевых продуктов базируется в основном на радиолизе липидов, модификации аминокислот, ДНК и углеводов, образовании свободных радикалов [7] и присутствии анионов CO_2^- , CO_3^{3-} , SO_2^- и SO_3^- [8].

В России регламентирована идентификация только по методу ЭПР: ГОСТ Р 52529–2006. Мясо и мясные продукты. Метод электронного парамагнитного резонанса для выявления радиационно-обработанных мяса и мясopодуKтов, содержащих костную ткань; ГОСТ 31652–2012. Пищевые продукты. Метод электронного парамагнитного резонанса для выявления радиационно-обработанных продуктов, содержащих кристаллический сахар; ГОСТ 31672–2012. Пищевые продукты. Метод электронного парамагнитного резонанса для выявления радиационно-обработанных продуктов, содержащих целлюлозу. Нормативная документация аналогична зарубежным методикам.

ЭПР-спектроскопия обусловлена тем, что под воздействием ионизирующего излучения происходит цепная реакция возбуждения молекул с появлением высокоактивных свободных радикалов и является сигнал, который фиксируется с помощью ЭПР-спектрометра. Радиационно-индуцированный сигнал может быть обнаружен в течение длительного времени после облучения пищевой продукции [9]. А.В. Тихонов и др. [10], А.Е. Goulas et al. [11] выявили, что через 2 года с момента облучения у 44–75 % образцов костной ткани сохраняется исходный ЭПР-спектр.

D. W.M. Sin et al. [12] применяли метод ЭПР для обнаружения факта облучения в костной ткани сельскохозяйственных животных, птицы, рыбы и раковин моллюсков. В то же время облучается и продукция, не содержащая костную ткань, которую также необходимо идентифицировать как облученную или необлученную.

Обобщение результатов собственных исследований позволяет сделать выводы, что основные параметры ЭПР-сигнала (амплитуда, ширина, площадь) зависят от дозовых характеристик [13,14], но не установлена сравнительная вероятность идентификации факта облучения/необлучения по разным частям мясного и рыбного сырья.

Цель исследования – выявление зависимости интенсивности ЭПР-сигнала для облученных образцов разных частей продукции животноводства и рыболовства (костная часть – ОКТ, мякотная часть – ОМТ, чешуя и кожа рыбного сырья – ОКЧ).

В качестве методологической базы для идентификации обработанного разными дозами сырья, в том числе и рыбы (ввиду отсутствия ГОСТа по рыбе и рыбным продуктам), были приняты основные положения, которые содержатся в ГОСТ Р 52529–2006. Мясо и мясные продукты. Метод электронного парамагнитного резонанса для выявления радиационно-обработанных мяса и мясoproductов, содержащих костную ткань.

Для облучения взяты охлажденные образцы говядины, свинины, тушки кур, рыба (карп).

До начала проведения эксперимента были сформированы контрольные и опытные образцы мясного и рыбного сырья. Для чистоты эксперимента контрольные образцы, не облученные в ходе эксперимента, были исследованы методом электронного парамагнитного резонанса (ЭПР) для подтверждения или отрицания факта облучения до проведения настоящих исследований. Установлено, что контрольные образцы мясного и рыбного сырья не были ранее облучены, что подтверждается отсутствием характерных ЭПР-спектров.

В ходе эксперимента опытные образцы подвергались воздействию ионизирующего излучению дозой 12 кГр. Исследование проводилось путем сравнительного анализа основных параметров ЭПР спектра: амплитуда, ширина и площадь.

На рис. 1–3 видно, насколько отличны спектры ЭПР ОКТ говядины, свинины, птицы по сравнению с ЭПР-спектрами ОМТ.

При исследовании образцов костной ткани и образцов мякотной ткани говядины, облученных дозой 12 кГр, отмечается наличие характерного ЭПР-сигнала в диапазоне поля 3260–3300 Гс с амплитудой пика $(5,08 \pm 0,01) \cdot 10^{-4}$ отн. ед., шириной сигнала $8,32 \pm 0,12$ Гс, площадью пика $(6,94 \pm 0,02) \cdot 10^{-3}$ отн. ед. для ОКТ и амплитудой пика $(1,51 \pm 0,06) \cdot 10^{-4}$ отн. ед., шириной сигнала $11,82 \pm 0,41$ Гс, площадью пика $(3,00 \pm 0,03) \cdot 10^{-3}$ отн. ед. для ОМТ соответственно ($P \leq 0,05$) (см. рис. 1). ЭПР-сигналы ОКТ облученной дозой 12 кГр говядины отличаются более высокими показателями амплитуды – в 3,4 раза и площади – в 2,3 при сужении ширины на 42,1 % по сравнению с ОМТ говядины.

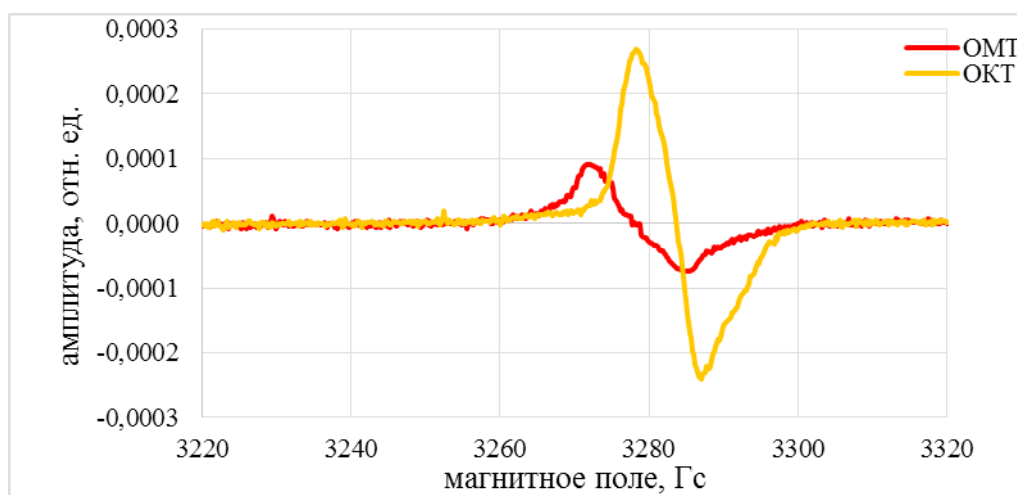


Рис. 1. Спектры ОКТ (g -фактор $2,0026 \pm 0,0001$) и ОМТ (g -фактор $2,0059 \pm 0,0003$) говядины, облученной дозой 12 кГр

После облучения образцов костной ткани и образцов мякотной ткани свинины дозой 12 кГр в диапазоне поля 3260–3285 Гс появляется четкий ЭПР-сигнал. Амплитуда пика составляет $(4,8 \pm 0,01) \cdot 10^{-4}$ отн. ед., ширина сигнала – $8,38 \pm 0,02$ Гс и площадь пика – $(6,73 \pm 0,29) \cdot 10^{-3}$ отн. ед. для ОКТ и амплитуда пика – $(1,01 \pm 0,01) \cdot 10^{-4}$ отн. ед., ширина сигнала – $15,25 \pm 0,12$ Гс и площадь пика – $(6,79 \pm 0,08) \cdot 10^{-3}$ отн. ед. для ОМТ ($P \leq 0,05$) (см. рис.2). ЭПР-сигналы ОКТ облученной дозой 12 кГр свинины отличаются более высокими показателями амплитуды – в 4,8 раза и за счет сужения ширины сигнала на 82,0 % наблюдается практически одинаковый показатель площади – при разнице в 0,9 % по сравнению с ОМТ свинины.

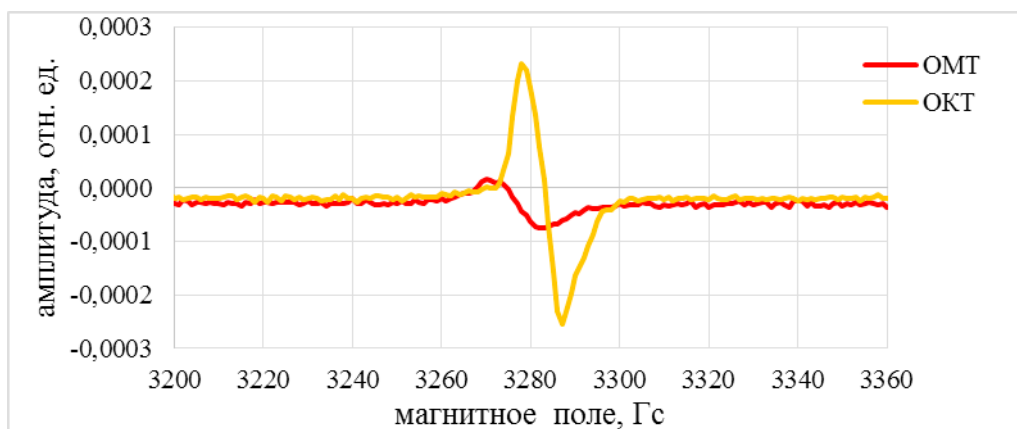


Рис. 2. Спектры ОКТ (g-фактор $2,0002 \pm 0,0001$) и ОМТ (g-фактор $1,9994 \pm 0,0002$) свинины, облученной дозой 12 кГр

Облучение образцов костной и мякотной ткани птицы дозой 12 кГр в диапазоне магнитного поля 3260–3290 Гс приводит к появлению ЭПР-сигнала с амплитудой пика $(1,11 \pm 0,01) \cdot 10^{-4}$ отн. ед., шириной сигнала $12,29 \pm 0,01$ Гс и площадью пика $(3,68 \pm 0,04) \cdot 10^{-3}$ отн. ед. для ОКТ и с амплитудой пика $(7,82 \pm 0,22) \cdot 10^{-5}$ отн. ед., шириной сигнала $10,57 \pm 0,24$ Гс и площадью пика $(1,12 \pm 0,02) \cdot 10^{-3}$ отн. ед. для ОМТ ($P \leq 0,05$) (см. рис. 3). ЭПР-сигналы ОКТ облученного дозой 12 кГр мяса птицы отличаются более высокими показателями амплитуды – в 1,4 раза, ширины сигнала – на 14,0% и площади – в 3,3 раза по сравнению с ОМТ мяса птицы.

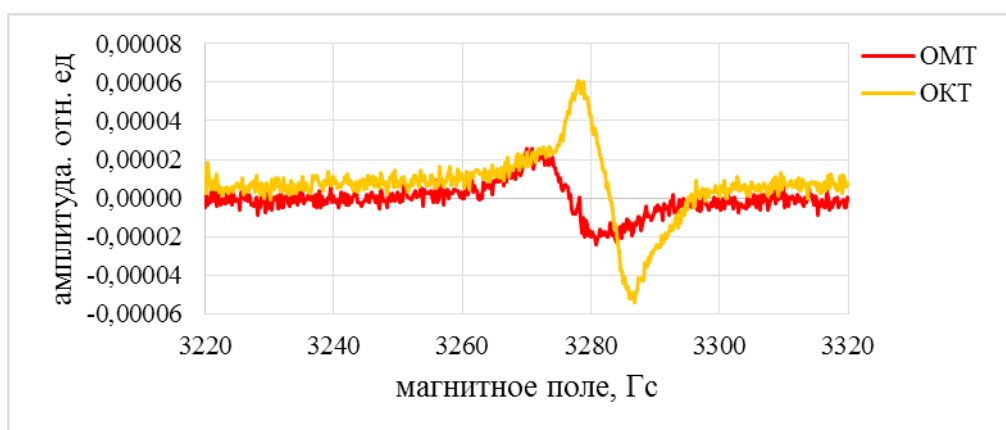


Рис. 3. Спектры ОКТ (g-фактор $2,0029 \pm 0,0001$) и ОМТ (g-фактор $2,0060 \pm 0,0005$) мяса птицы, облученного дозой 12 кГр

Рисунок 4 позволяет увидеть, насколько отличны ЭПР-спектры ОКТ, ОМТ и ОКЧ рыбы охлажденной при облучении дозой 12 кГр. В отличие от мясного сырья, при исследовании рыбы охлажденной были исследованы и кожа с чешуей, которые в виде наружного покрова обладают высокими барьерными свойствами. Чешуя охлажденного карпа представляет собой костные образования в виде крупных жестких «лепестков».

Зафиксированы ЭПР-сигналы со следующими параметрами: амплитуда пика составляет $(3,40 \pm 0,06) \cdot 10^{-5}$ отн. ед., ширина сигнала равна $12,76 \pm 0,03$ Гс, площадь пика достигла значения $(1,17 \pm 0,01) \cdot 10^{-3}$ отн. ед. для ОКТ ($P \leq 0,05$). После облучения охлажденной рыбы дозой 12 кГр амплитуда пика равна $(1,26 \pm 0,06) \cdot 10^{-4}$ отн. ед., ширина пика сигнала – $9,06 \pm 0,08$ Гс, площадь пика – $(1,42 \pm 0,06) \cdot 10^{-3}$ отн. ед. для ОКЧ; амплитуда пика – $(8,56 \pm 0,81) \cdot 10^{-5}$ отн. ед., ширина пика сигнала – $10,31 \pm 0,15$ Гс, площадь пика – $(1,31 \pm 0,16) \cdot 10^{-3}$ отн. ед. для ОМТ ($P \leq 0,05$).

Наиболее значительные изменения отмечены в мясе и коже рыбы, что объясняется наибольшей восприимчивостью к поглощению ионизирующего излучения мягкими (мясо) и поверхностными (кожа с чешуей) тканями.

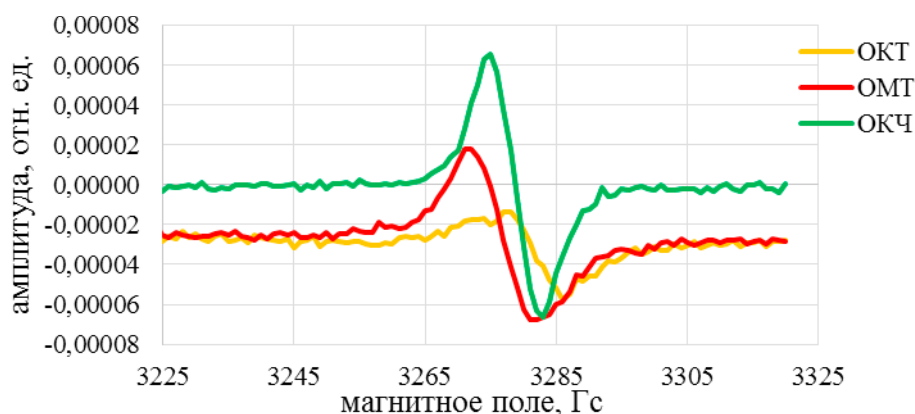


Рис. 4. Спектры ОКТ (g-фактор $2,0048 \pm 0,0001$), ОМТ (g-фактор $0,0063 \pm 0,0007$) и ОКЧ (g-фактор $2,0051 \pm 0,0002$) рыбы, облученной дозой 12 кГр

Результаты исследований образцов разных частей свинины, говядины, птицы и рыбы после обработки ионизирующим излучением показывают, что амплитуда ЭПР-сигнала образцов костной ткани свинины, говядины и птицы отлична от амплитуды ЭПР-сигнала образцов мякотной части и наиболее четко просматривается по образцам свинины и говядины. В то же время для рыбы наблюдается более высокий размах амплитуды ЭПР-сигнала по образцам кожи с чешуей (рис. 5).

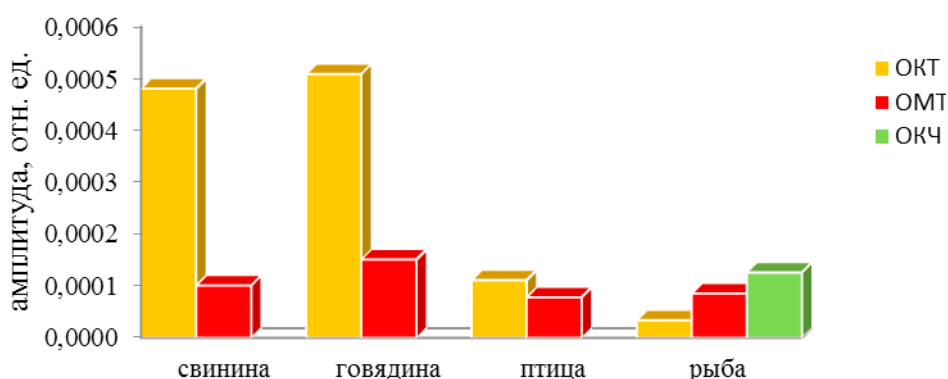


Рис. 5. Амплитуда ЭПР-сигналов образцов костной ткани, образцов мякотной ткани, образцов кожи с чешуей мясного и рыбного сырья, облученного дозой 12 кГр

Результаты исследований образцов разных частей свинины, говядины, птицы и рыбы после обработки ионизирующим излучением показывают, что в образцах мякотной ткани свинины и говядины отмечается уширение сигнала по сравнению с образцами костной ткани. По образцам птицы более широкий сигнал наблюдается в образцах костной ткани. По рыбе наблюдается обратная пропорциональная зависимость: при более высоких показателях амплитуды в образцах кожи с чешуей наблюдается более узкий сигнал, при самых низких показателях амплитуды в образцах костной ткани наблюдается более широкий ЭПР-сигнал (рис. 6).

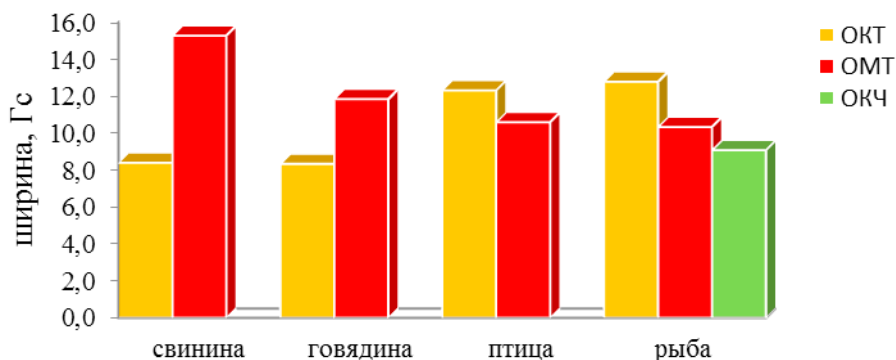


Рис. 6. Ширина ЭПР-сигналов образцов костной ткани, образцов мякотной ткани, образцов кожи с чешуей мясного и рыбного сырья, облученных дозой 12 кГр

Изменения таких параметров ЭПР-сигнала, как амплитуда и ширина пика ЭПР-сигнала, сопоставимы с изменением площади ЭПР-сигнала в образцах свинины; в образцах говядины и птицы показатели площади ЭПР-сигнала наиболее высокие в образцах костной ткани за счет более высоких значений амплитуды, а в образцах рыбы показатели площади ранжируются от более высоких показателей по образцам кожи с чешуей до более низких показателей по образцам костной ткани (рис. 7).

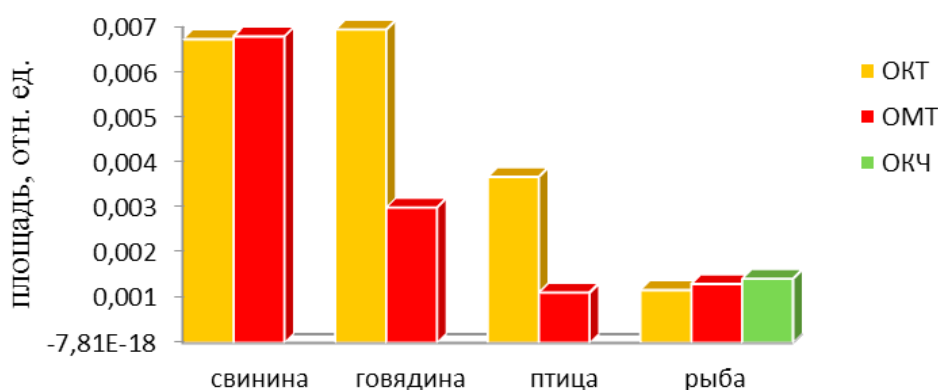


Рис. 7. Площадь ЭПР-сигналов образцов костной ткани, образцов мякотной ткани, образцов кожи с чешуей мясного и рыбного сырья, облученного дозой 12 кГр

В результате проведенных исследований и сопоставления полученных результатов по образцам костной и мякотной ткани, а также образцам кожи чешуей (по рыбе) можно сделать следующие выводы:

- образцы костной ткани для мясного сырья и образцы кожи с чешуей для рыбного сырья в отличие от образцов образцов мякотной ткани в результате воздействия ионизирующего излучения отличаются более высокими показателями амплитуды и площади сигнала, а также более узким ЭПР-спектром в говядине и свинине в отличие от более широкого сигнала в образцах костной ткани птицы и рыбы;
- изменение параметров ЭПР-сигнала облученных дозой 12 кГр разных видов мясного и рыбного сырья обусловлено видовой принадлежностью и различием физических свойств среды: твердостью и плотностью костной ткани; упругостью, электро- и теплопроводностью мякотной ткани;
- площадь ЭПР-сигнала образцов костной ткани по мясному сырью и образцов чешуи с кожей по рыбе наиболее чувствительна к изменению амплитуды с высокой степенью корреляции (до 0,99), корреляция площади ЭПР-сигнала образцов мякотной части с изменениями амплитуды имеет более низкое значение – до 0,89;
- по образцам рыбного сырья более высокие показатели площади ЭПР-сигнала в коже с чешуей обусловлены тем, что чешуя более плотная по сравнению с костной тканью.

Таким образом, опытным путем установлено, что в условиях отсутствия нормативно-законодательных актов для выявления радиационно-обработанного рыбного сырья методом электронного парамагнитного резонанса (ЭПР) и для выявления радиационно-обработанных мясного и рыбного сырья по мякотным тканям возможно проведение идентификации облученного мясного и рыбного сырья методом ЭПР как по костной ткани (для рыбного сырья и по коже с чешуей), так и по мякотной ткани. Для идентификации рыбного сырья целесообразно проводить исследования по коже с чешуей. При исследовании необходимо руководствоваться требованиями ГОСТ Р 52529–2006. Мясо и мясные продукты. Метод электронного парамагнитного резонанса для выявления радиационно-обработанных мяса и мясопродуктов, содержащих костную ткань.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

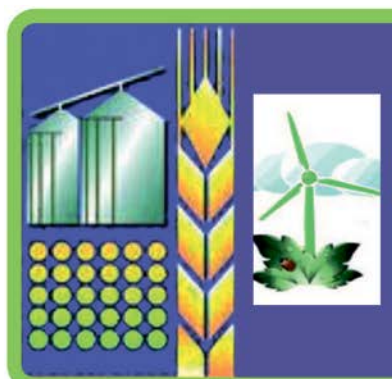
1. Алетдинова А. А. От прорывных технологий к инновационному развитию агропромышленных кластеров // Инновации и продовольственная безопасность. – 2017. – № 2 (16) – С. 7–13.
2. Pillai S. D., Shayanfar S. Electron beam processing of fresh produce – A critical review // Radiation physics and chemistry. – 2018. – Vol. 143. – P. 85–88.

3. *Benchmarking the minimum Electron Beam (eBeam) dose required for the sterilization of space foods* / S. S. Bhatia, K. R. Wall, C. R. Chris [et al.] // *Radiation physics and chemistry*. – 2018. – Vol. 143. – P. 72–78.
4. *Ansari A. A. Radiation Threats and Your Safety: A Guide to Preparation and Response for Professionals and Community*. – CRC Press, 2010. – 344 p.
5. *Anderle H. Detection and dosimetry of irradiated biominerals with thermoluminescence, radioluminescence and electron spin resonance measurements: comparison of methods* // *Radiation Measurements*. – 1998. – N 5 (29). – P. 531–551.
6. *Ukai M. Electron spin resonance spectroscopy in food radiation research* // *JEOL News*. – 2004. – Vol. 39, N 1. – P. 24–27.
7. *Detection Methods for Irradiated Foods* / S. K. Chauhan, R. Kumar, S. Nadasabapathy, A. S. Bawa // *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*. Institute of Food Technologists. – 2009. – Vol. 8. – P. 4–16.
8. *Радиационная обработка как технологический прием в целях повышения уровня продовольственной безопасности* / Т. В. Чиж, Г. В. Козьмин, Л. П. Полякова, Т. В. Мельникова // *Вестн. Рос. акад. естеств. наук*. – 2011. – № 4. – С. 44–49.
9. *The use of electron spin resonance spectroscopy for the detection of irradiated mackerel*. /F. Abdel-Rehim [et al.] // *Applied Radiation and Isotopes* / – 1997. – Vol. 48, Is. 2. – P. 241–245.
10. *Тихонов А. В., Анашкин Р. С., Крюков А. Е. Использование радиационных технологий в сельскохозяйственном производстве* // *Сб. науч. тр. ГНУ СНИИЖК*. – 2013. – № 6. – С. 330–333.
11. *Goulas A. E., Stahl M., Riganakos K. A. Effect of various parameters of irradiated fish and oregano using the ESR and PSL methods* // *Food Control*. – 2008. – P. 1076–1085.
12. *Identification and stability study of irradiated chicken, pork, beef, lamb, fish and mollusks by electron paramagnetic resonance (EPR) spectroscopy* / D. W. M. Sin, Yiu-chung Wong, Wai-yin Yao M., E. Marchioni // *European Food Research and Technology*. – 2005. – № 221. – P. 684–691.
13. *Use of the method of electron paramagnetic resonance for determination of absorbed doses of ionizing radiation of different types of meat and fish raw materials* / R. T. Timakova, S. L. Tikhonov, N. V. Tikhonova, V. M. Poznyakovskiy // *Foods and Raw Materials*. – 2017. – Vol. 5, N. 2. – P. 162–169. – DOI:10.21179/2308–4057–2017–2–162–169.
14. *Тимакова Р. Т., Тихонов С. Л., Тихонова Н. В. Разработка методики определения поглощенных доз для разных видов радиационно-обработанного мяса* // *Ползуновский вестник*. – 2017. – № 1. – С. 13–18.

REFERENCES

1. *Aletdinova A. A. Ot proryivnyih tehnologiy k innovatsionnomu razvitiyu agropromyshlennyih klasterov* // *Innovatsii i prodovolstvennaya bezopasnost*. – 2017. – N 2 (16) – S. 7–13.
2. *Pillai S. D., Shayanfar S. Electron beam processing of fresh produce – A critical review* // *Radiation physics and chemistry*. – 2018. – Vol. 143. – P. 85–88.
3. *Benchmarking the minimum Electron Beam (eBeam) dose required for the sterilization of space foods* / S. S. Bhatia, K. R. Wall, C. R. Chris [et al.] // *Radiation physics and chemistry*. – 2018. – Vol. 143. – P. 72–78.
4. *Ansari A. A. Radiation Threats and Your Safety: A Guide to Preparation and Response for Professionals and Community*. CRC Press, 2010. – 344 p.
5. *Anderle H. Detection and dosimetry of irradiated biominerals with thermoluminescence, radioluminescence and electron spin resonance measurements: comparison of methods* // *Radiation Measurements*. – 1998. – N 5 (29). – P. 531–551.
6. *Ukai M. Electron spin resonance spectroscopy in food radiation research* / M. Ukai // *JEOL News*. – 2004. – Vol. 39. – N 1. – P. 24–27.
7. *Detection Methods for Irradiated Foods* / S. K. Chauhan, R. Kumar, S. Nadasabapathy, A. S. Bawa // *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*. Institute of Food Technologists. – 2009. – Vol. 8. – P. 4–16.
8. *Radiatsionnaya obrabotka kak tehnologicheskii priem v tselyah povysheniya urovnya prodovolstvennoy bezopasnosti* / T. V. Chizh, G. V. Kozmin, L. P. Polyakova, T. V. Melnikova // *Vestn. Ros. akad. estestv. nauk*. – 2011. – N 4. – S. 44–49.

9. The use of electron spin resonance spectroscopy for the detection of irradiated mackerel. /F. Abdel-Rehim [et al.] // *Applied Radiation and Isotopes* – 1997. – Vol. 48, Is. 2. – P. 241–245.
10. Tihonov A.V., Anashkin R.S., Kryukov A.E. Ispolzovanie radiatsionnykh tekhnologiy v selskohozyaystvennom proizvodstve // *Sb. nauch. tr. GNIIZhK* – 2013. – N 6. – S.330–333.
11. Goulas A.E., Stahl M., Riganakos K.A. Effect of various parameters of irradiated fish and oregano using the ESR and PSL methods // *Food Control*. – 2008. – P.1076–1085.
12. Identification and stability study of irradiated chicken, pork, beef, lamb, fish and mollusks by electron paramagnetic resonance (EPR) spectroscopy / D. W.M. Sin, Yiu-chung Wong, Wai-yin Yao M., E. Marchioni// *European Food Research and Technology*. – 2005. – N 221. – P. 684–691.
13. Use of the method of electron paramagnetic resonance for determination of absorbed doses of ionizing radiation of different types of meat and fish raw materials/ R.T. Timakova, S.L. Tikhonov, N.V. Tikhonova, V.M. Poznyakovskiy // *Foods and Raw Materials*. – 2017. – Vol. 5, N. 2. – P. 162–169. – DOI:10.21179/2308–4057–2017–2–162–169.
14. Timakova R. T., Tihonov S. L., Tikhonova N. V Razrabotka metodiki opredeleniya pogloschennykh doz dlya raznykh vidov radiatsionno-obrabotannogo myasa // *Polzunovskiy vestnik*. – 2017 – N 1- S. 13–18.



РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ RESOURCE-SAVING TECHNOLOGIES

УДК 636.4.082

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ХРЯКОВ КАНАДСКОЙ СЕЛЕКЦИИ ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ МЯСНЫХ КАЧЕСТВ СВИНЕЙ КРУПНОЙ БЕЛОЙ ПОРОДЫ

В. А. Бекенёв, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

В. И. Фролова, кандидат сельскохозяйственных наук

В. С. Деева, доктор биологических наук, доцент

И. В. Большакова, научный сотрудник

Ю. В. Фролова, младший научный сотрудник

Сибирский федеральный научный центр агrobiотехнологий РАН

E-mail: bekenev@ngs.ru

Ключевые слова: йоркшир, крупная белая, скрещивание, многоплодие, масса при отъёме, толщина шпика, эритроцитарные антигены.

Реферат. Проведено три опыта по улучшению мясной продуктивности свиней крупной белой (КБ) породы российской селекции путём разных вариантов скрещивания с породой йоркшир (Й) канадской селекции. По воспроизводительным качествам существенной разницы между группами не обнаружено. Двухпородные поросята (КБ х Й) росли интенсивнее, и живая масса поросёнка в 30-дневном возрасте составила 8,7 кг, что выше, чем в других группах, при достоверной разнице ($P < 0,05$). При достижении живой массы 100 кг толщина шпика над 6–7-м грудными позвонками составила 26,3 мм против 30,7 мм у чистопородных свиней крупной белой породы ($P < 0,001$), площадь мышечного глазка была соответственно 45,1 и 30,6 см² ($P < 0,001$). В четвёртом поколении воспроизводительного и поглотительного скрещивания свиней крупной белой и йоркширской пород толщина шпика на тушах свиней составила 21,2 мм ($P < 0,001$) что на 30–39% меньше, чем у туш крупной белой породы, площадь мышечного глазка составила 44 мм. У трехпородных гибридов (КБ х Й) х Л (ландрас) возраст достижения массы 100 кг оказался меньше на 12,5 дня ($P < 0,01$), толщина шпика равнялась 23,6 мм, т.е. была меньше на 11,4 мм ($P < 0,001$) в сравнении с контрольной группой. Ремонтные свинки, полученные от поглотительного скрещивания (КБ х Й) х Й, показали лучшие результаты по толщине шпика – 19,2 мм, но они уступали чистопородным йоркширам (13,0 мм) ($P < 0,001$). У свиноматок этого сочетания рождённых живыми оказалось 11,6 поросенка, количество поросят при отъёме 10,6 головы, масса гнезда в 30-дневном возрасте 78,7 кг. Выявлены различия по частоте встречаемости некоторых антигенных факторов крови у животных разных сочетаний пород. У животных, имеющих аллель EAE edf, более высокая скорость роста, но толще шпик.

USING BOARS OF CANADIAN BREEDING TO IMPROVE THE MEAT QUALITIES OF LARGE WHITE PIGS

V.A. Bekenev, Doctor of agricultural sciences, Professor

V.I. Frolova, Candidate of agricultural sciences.

V.S. Deeva, Doctor of biological sciences, Docent

I.V. Bolshakova, researcher

Yu.V. Frolova, junior researcher

Siberian Federal Scientific Center of Agrobiotechnologies of RAS

Key words: Yorkshire, Large white, crossing, piglets born live, litter weight, thickness of fat, erythrocyte antigens.

Abstract. Three experiments were carried out to improve the meat productivity of pigs of Large White (LW) breed of Russian selection by different variants of crossing with the Yorkshire (Y) breed of Canadian selection. There were no significant differences between the groups in terms of reproductive qualities. Two-breed pigs (LW x Y) grew more intensively and the live weight of the piglet at the 30 days was 8,7 kg, which is higher than in the other groups with a significant difference ($P < 0,05$). When the live weight of 100 kg was reached, the backfat thickness of the fat over 6–7 thoracic vertebrae was 26,3 mm compared to 30,7 mm in purebred pigs of the LW of the breed ($P < 0,001$), the area of the muscular eye was respectively 45,1 cm² and 30,6 cm² ($P < 0,001$). In the fourth generation of reproductive and absorbent crossing of pigs of LW and Y of breeds, the thickness of the fat on the carcasses of pigs was 21,2 mm ($P < 0,001$), which is 30–39% less than for the LW carcasses, the area of the muscular eye was 44 mm. In three-breed hybrids (LW x D) x L, the age of reaching 100kg was less by 12,5 days ($P < 0,01$), the thickness of the fat was 23,6 mm, that is, it was 11,4 mm less ($P < 0,001$) in comparison with the control group. The replacement pigs obtained from the absorbent crossing (LW x Y) x Y showed the best results for the backfat thickness – 19,2 mm, but they were inferior to the purebred Y (13,0 mm) ($P < 0,001$). In the sows of this combination, 11,6 piglets were born alive, the number of piglets at weaning was 10,6, the weight of the nest in the 30-day was 78,7 kg. Differences in the frequency of occurrence of certain antigenic factors of blood in animals of different combinations of breeds are revealed. In animals that have the EAE allele edf, a higher growth rate is revealed, but thicker the backfat.

Сегодня курс на развитие свиноводства за рубежом и в России определяется высоким спросом на постную свинину. Ученые и практики целенаправленно работают над улучшением мясных и откормочных качеств животных, выведением новых пород, типов и линий, созданием межлинейных гибридов, разрабатывают нормы и режимы кормления, позволяющие получать свинину с низким содержанием жира [1–8].

Ведущим фактором эффективности отрасли свиноводства является использование мясных пород животных зарубежной селекции, которые в сравнении с отечественными породами способны обеспечить производство свинины с высоким удельным весом мяса за более короткий технологический цикл [4].

Самой распространённой породой свиней в России является крупная белая (КБ), которая завезена из Англии около 100 лет тому назад. Животные этой породы хорошо приспособлены к холодным климатическим условиям. Новые селекционные типы (стада) по воспроизводительным и откормочным качествам практически не уступают лучшим мировым породам. Однако мясные качества у них существенно ниже, чем у современных зарубежных пород, что обусловлено длительной селекцией на высокое содержание сала в туше и холодным климатом, способствующим лучшей приспособленности животных сального типа. В последние годы эти недостатки стараются уменьшить за счет использования генофонда зарубежной селекции.

Для наиболее быстрого улучшения мясных качеств было избрано скрещивание свиноматок этой породы с хряками породы йоркшир (Й) канадской селекции, разводимых в сходных климатических условиях, которые завезены в Россию в 2001 г. и показали высокие мясные качества.

По данным Н. А. Мальцева, возраст достижения живой массы 100 кг животных этой породы в условиях Удмуртии равнялся 176 дней, среднесуточный прирост на откорме – 813 г, толщина шпи-

ка – 16,2 мм, длина туши – 97 см, площадь мышечного глазка – 48,9 см², масса задней трети полу-туши – 12,3 кг [9].

Животные этой породы показали высокую эффективность при гибридизации с другими породами [10].

Цель исследований состояла в разработке путей улучшения мясной продуктивности свиней крупной белой породы российской селекции за счёт рационального использования генетического потенциала разных пород. В частности, задача исследования заключалась в определении воспроизводительных, откормочных и мясных качеств свиней, полученных от разных вариантов скрещивания новосибирского типа крупной белой породы с животными породы йоркшир канадской селекции в условиях промышленной технологии в Сибири.

Было проведено несколько экспериментов.

Опыт 1. Для опыта было взято две группы рэндомно отобранных свиноматок крупной белой породы новосибирского типа по 50 голов в каждой. Маток 1-й (контрольной) группы осеменяли спермой хряков этой же породы, 2-й группы – спермой хряков породы йоркшир канадской селекции, в течение нескольких поколений выращивавшихся в условиях России (табл. 1, 2).

Опыт 2. В этом опыте 1-я группа являлась контрольной, в которой маток крупной белой породы осеменяли спермой хряков этой же породы. Во 2-й группе маток крупной белой породы осеменяли спермой хряков породы йоркшир канадской селекции (фирма «Хайпор»), в результате чего получили двухпородных помесей. В 3-й группе чистопородных маток крупной белой породы осеменяли спермой двухпородных хряков (крупная белая х йоркшир), в 4-й группе, наоборот, двухпородных маток осеменяли спермой хряков крупной белой породы. В 5-й группе двухпородных помесных маток осеменяли спермой двухпородных хряков, т.е. проводили разведение «в себе», а 6-я группа служила для оценки эффективности трехпородного скрещивания, где в качестве заключительной использовались хряки породы ландрас (Л) (табл. 3, 4).

Опыт 3. Опыт проведён по схеме, сходной с опытом 2, но введена вторая контрольная группа (7-я), в которой свиноматок породы йоркшир осеменяли спермой хряков той же породы, а в 6-й группе двухпородных маток осеменяли спермой хряков породы йоркшир, а не ландрас, как во втором опыте, т.е. осуществляли поглотительное скрещивание (табл. 5).

Опыт 4. В этом опыте сформировано четыре группы животных, из которых 1-я (контрольная) группа – животные 4-го поколения, полученные от воспроизводительного и поглотительного скрещивания свиней крупной белой (КБ) и йоркширской (Й) пород канадского происхождения; 2-я группа – трёхпородные гибриды (КБхЙ) хЛ; 3-я группа – трёхпородные (КБхЙ) х П (пъетрен); 4-я группа – четырёхпородные [(КБхЙ) хЛ] хП.

После опороса свиноматок с поросятами-сосунами содержали в отдельных секциях на щелевых пластиковых полах в цехе опороса, а затем – в секциях дорастивания и откорма, оборудованных системой автоматического регулирования микроклимата, кормления из самокормушек, самосплавной системой периодического действия для удаления навоза. В 30-дневном возрасте проводился отъём поросят, которых сразу переводили в группу дорастивания. В 90-дневном возрасте поросят контрольной и опытной групп перевели в группу откорма, где откармливали до живой массы 100 кг.

Кормление подопытных животных в группах было одинаковое, использовались корма промышленного производства соответствующих рецептов, а также хозяйственного приготовления, сбалансированные по основным питательным веществам. Условия содержания подопытных животных были одинаковы. Для определения генетической структуры животных разных групп проводился анализ групп крови свиней принятыми методами [11].

Цифровой материал обрабатывали по общепринятой методике с использованием расчётов селекционно-генетических параметров в компьютерной программе Excel (2007) [12,13].

В опыте 1 воспроизводительные качества свиноматок (по первому опоросу) крупной белой породы как при чистопородном разведении, так и при скрещивании с хряками йоркшир в условиях промышленной технологии оказались примерно на том же уровне, что и в Канаде. Многоплодие свиноматок породы канадский йоркшир в Канаде при чистопородном разведении составляет 9,6–10,6, у кроссбредных маток йоркшир х ландрас – 10,2–10,9 поросят на опорос [14,15].

Между контрольными и опытными животными по изучаемым показателям не выявлено достоверных различий. Аварийных опоросов в контрольной группе было 13 %, в опытной – 14 %, сохранность поросят – соответственно 98 и 97 % (см. табл. 1).

Таблица 1

Воспроизводительные качества свиноматок крупной белой породы при чистопородном разведении и скрещивании с хряками йоркшир (опыт 1)

Группа	Многоплодие, гол.	Масса гнезда при рождении, кг	Кол-во поросят в 21 день, гол.	Молочность, кг	В 30 дней		
					кол-во поросят, гол.	масса гнезда, кг	живая масса поросенка, кг
1-я – контрольная (КБ х КБ)	10,00 ±0,38	13,80 ± 0,48	9,90 ± 0,16	60,90 ± 0,87	9,80 ± 0,16	80,50 ± 1,38	8,20 ± 0,12
2-я – опытная (КБ х Й)	10,00 ± 0,36	13,70 ± 0,51	9,80 ± 0,16	58,40 ± 0,97	9,70 ± 0,15	79,60 ± 1,90	8,20 ± 0,17

Как видим, скрещивание (КБ х Й) не привело к улучшению репродуктивных качеств свиней.

При достижении чистопородными и помесными подсвинками живой массы 30 кг их перевели в группу откорма и откармливали до живой массы 100 кг (см. табл. 2). При этом скорость роста животных оказалась высокой, по возрасту достижения живой массы 100 кг животные превышали требования класса элита (по российскому стандарту) на 21–23 дня.

Помесные животные имели тенденцию к более высокой энергии роста. Среднесуточный прирост свиней в опытной группе составил 830 г против 819 в контрольной. При этом возраст достижения живой массы 100 кг у них был 166,9 дня, или лучше, чем у чистопородных подсвинков, на 2,3 дня (1 %). При достижении подсвинками живой массы 100 кг из каждой группы было убито по 11 голов. По толщине шпика над 6–7-м грудными позвонками лучшие результаты имели двухпородные помеси – 26,3 мм против 30,7 у чистопородных свиней крупной белой породы ($P < 0,001$).

Таблица 2

Откормочные и мясные качества чистопородного и помесного молодняка (опыт 1)

Группа	n	Среднесуточный прирост, г	Возраст достижения живой массы 100 кг, дней	При живой массе 100 кг			
				масса туши, кг	длина туши, см	толщина шпика над 6–7-м грудными позв., мм	масса задней трети полу-туши, кг
1-я – контрольная (КБ х КБ)	19	819,0±0,6	169,2±1,37	69,6±0,32	95,3 ± 0,48	30,7 ± 0,11	11,0 ± 0,03
2-я – опытная (КБ х Й)	23	830 ± 14,6	166,9 ± 2,34	70,3 ± 0,31	95,8 ± 0,44	26,3 ± 0,07***	11,3 ± 0,06

*** $P < 0,001$.

В опыте 2 значительных отличий между группами по многоплодию не обнаружено. У чистопородных маток 2-й опытной группы при скрещивании с хряками йоркшир при отъёме в 30 дней живая масса поросёнка была выше на 0,8 кг, или 10,1 % ($P < 0,05$) (см. табл. 3).

Таблица 3

Воспроизводительные качества свиноматок крупной белой породы при чистопородном разведении и скрещивании с хряками мясных пород (опыт 2)

Группа	n	Многоплодие, гол.	Масса гнезда при рождении, кг	Масса поросёнка при рождении, кг	В 30 дней		
					кол-во поросят, гол.	масса гнезда, кг	живая масса поросенка, кг
1	2	3	4	5	6	7	8
1-я – контрольная (КБхКБ)	10	10,30±0,4	12,80±0,55	1,24±0,02	9,60±0,16	76,00±2,6	7,90± 0,30
2-я – опытная (КБхЙ)	10	10,10 ±0,4	12,50±0,6	1,23±0,02	9,60±0,3	83,60±3,6	8,70*±0,20
3-я – опытная КБ х (КБхЙ)	10	10,20 ±0,53	12,90±0,84	1,22±0,02	9,50±0,17	76,20±2,85	8,00±0,19

Окончание табл. 3

1	2	3	4	5	6	7	8
4-я – опытная (КБхЙ) х КБ	10	10,60 ±0,52	12,40±0,67	1,17±0,01	9,80±0,2	78,70±3,16	8,10±0,30
5-я – опытная (КБхЙ) х (КБхЙ)	10	10,80 ±0,57	12,70±0,73	1,17±1,01	9,60±0,4	75,93±3,76	7,90±0,23
6-я – опытная (КБхЙ) х Л	10	11,10 ±0,77	13,50±0,92	1,21±1,01	9,70±0,33	74,50±3,55	7,70±0,23

* P<0,05.

У полукровного помесного молодняка во 2-й опытной группе наблюдалась тенденция к более высокой энергии роста и более быстрому достижению живой массы 100 кг в сравнении с чистопородными аналогами (см. табл. 4). Среднесуточный прирост помесей в этой группе составил 751 г против 728 в контроле, т.е. был выше на 23 г, или 3,2%. При этом возраст достижения живой массы 100 кг у них составил 169,2 дня, что лучше, чем у чистопородных подсвинков, на 4,2 дня (2,4%).

Таблица 4

Откормочные и мясные качества чистопородного и помесного молодняка (опыт 2)

Группа	n	Среднесуточный прирост, г	Возраст достижения живой массы 100 кг, дней	При достижении живой массы 100 кг				
				масса туши, кг	длина туши, см	толщина шпика над 6–7-м грудными позвонками, мм	масса задней трети полутуши, кг	площадь мышечного глазка, см ²
1-я контрольная (КБхКБ)	18	728 ± 17	173,40 ± 3,11	68,80 ± 0,40	95,00 ± 0,37	35,00 ± 1,27	10,50 ± 0,10	30,60 ± 3,08
2-я – опытная (КБхЙ)	20	751 ± 9	169,20 ± 1,49	69,60 ± 0,42	97,00 ± 0,46**	26,50 ± 1,29***	10,60 ± 0,08	45,10 ± 1,18***
3-я – опытная КБх (КБ х Й)	10	737 ± 14	173,20 ± 1,58	69,40 ± 0,93	95,60 ± 0,63	23,50 ± 0,89***	10,80 ± 0,09	42,90 ± 1,58**
4-я – опытная (КБ х Й) х КБ	12	682 ± 17	183,10 ± 3,21	67,60 ± 0,33	95,30 ± 0,46	29,90 ± 0,85	10,50 ± 0,07	-
5-я – опытная (КБ х Й) х (КБ х Й)	10	696 ± 20	178,50 ± 3,66	68,20 ± 0,64	95,20 ± 0,38	28,00 ± 1,15	10,60 ± 0,08	-
6-я – опытная (КБ х Й) х Л	17	789 ± 9**	160,90 ± 1,62**	69,30 ± 0,50	96,60 ± 0,27**	23,60 ± 0,51***	10,80 ± 0,13	41,8 ± 3,00*

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

Наиболее полно эффект гетерозиса проявился у трехпородных гибридов (6-я группа), где среднесуточный прирост оказался выше на 61 г, или 8,4% (P<0,01), и скороспелость лучше на 12,5 дня (7,2%) (P<0,01) в сравнении с 1-й контрольной группой, а с аналогами из 2-й опытной группы – на 38,3 г (5,1%) (P<0,01) и 8,4 дня (4,9%) (P<0,01) соответственно. Подобные результаты получены и другими исследователями [16].

Все варианты скрещиваний животных способствовали снижению толщины шпика. Так, толщина шпика у двухпородных помесей (♀КБ х ♂Й) составила 26,5 мм, у трехпородных [♀ (КБ х Й) х ♂Л] – 23,6 мм при высокодостоверной разнице по сравнению с чистопородными животными (P<0,001).

Толщина шпика наименьшей (23,5 мм) оказалась у подсвинков, полученных от скрещивания чистопородных маток крупной белой породы с двухпородными хряками крупная белая х йоркшир (3-я группа). У двух- и трёхпородных помесных животных 2-й и 6-й групп отмечено увеличение длины туши на 1,6 и 2 см (P<0,01), площади мышечного глазка у подсвинков 2, 3 и 6-й опытных групп на 14,5 (P<0,001); 12,3 (P<0,01) и 11,2 см² (P<0,05) соответственно в сравнении с аналогами из контрольной группы.

В опыте 3 у свиноматок исходных пород при чистопородном разведении (контрольные группы 1-я и 6-я) значительных различий по показателям продуктивности не обнаружено (см. табл. 5).

Таблица 5

Воспроизводительные качества свиноматок крупной белой пород йоркширской при чистопородном разведении и скрещивании (опыт 3)

Группа	n	Много- плодие, гол.	Масса гнезда при опоросе, кг	В 30 дней		
				кол-во поро- сят, гол.	масса гнезда, кг	живая масса поросенка, кг
1-я – контрольная (КБхКБ)	6	12,50 ± 0,92	16,90 ± 1,05	10,30 ± 0,21	81,00 ± 2,01	7,80 ± 0,17
2-я – опытная (КБхЙ)	27	11,20 ± 0,20	13,70 ± 0,35	10,30 ± 0,13	84,20 ± 1,84	8,19* ± 0,17
3-я – опытная КБ.х (КБхЙ)	14	12,20 ± 0,41	15,00 ± 0,60	10,40 ± 0,16	84,00 ± 2,59	8,10 ± 0,20
4-я – опытная (КБхЙ) х КБ	10	11,30 ± 0,3	13,90 ± 0,48	10,30 ± 0,21	77,90 ± 3,23	7,60 ± 0,29
5-я – опытная (КБхЙ) х (КБхЙ)	60	12,30 ± 0,20	15,30 ± 0,33	10,40 ± 0,08	84,80 ± 1,40	8,17* ± 0,13
6-я – опытная (КБхЙ) х Й	63	11,90 ± 0,23	14,70 ± 0,34	10,30 ± 0,09	83,60 ± 1,31	8,12* ± 0,11
7-я – контрольная (ЙхЙ)	6	13,30 ± 1,77	17,20 ± 2,11	10,60 ± 0,87	92,10 ± 8,05	8,72 ± 0,43

* Разница с 1-й контрольной группой достоверна при $P < 0,05$.

Живая масса двухпородных поросят во 2-й опытной группе в 30-дневном возрасте, так же как и в опыте 2, была выше, чем у крупных белых маток при чистопородном разведении (1-я контрольная группа), на 0,4 кг, или 4,8% ($P < 0,05$). Аналогичное превосходство над 1-й контрольной группой по живой массе поросёнка при отъёме наблюдалось в 5-й группе – у гибридов от разведения «в себе» (на 0,4 кг, или 4,6%) и в 6-й группе у помесей, полученных от поглотительного скрещивания на породу йоркшир (на 0,3 кг, или 4%), при достоверной разнице ($P < 0,05$).

Между помесями от возвратного скрещивания на ту или иную исходную породу и от воспроизводительного скрещивания существенной разницы по изучаемым показателям не обнаружено.

Проведена оценка развития ремонтных свинок, полученных в результате чистопородного разведения породы крупная белая и йоркшир и их гибридов первого, второго и третьего поколений. Животные первого поколения, полученные от двухпородного скрещивания (КБ х Й) достигли живой массы 100 кг на 2 дня, гибриды второго поколения (КБ х Й) хЙ – на 3,6 дня быстрее, чем чистопородные крупные белые свиньи.

Гибриды, полученные в результате поглотительного скрещивания на породу йоркшир [(КБхЙ) хЙ] х Й, достигли этой массы раньше на 7,5 дня ($P < 0,05$), а гибриды, полученные в результате разведения «в себе», – на 3,5 дня по сравнению со свиньями крупной белой породы. Возраст достижения живой массы 100 кг у чистокровных йоркширов составил 179 дней, т.е. был примерно таким же, как и у их аналогов, выращенных в Канаде [17].

Толщина хребтового сала на уровне 6–7-го грудных позвонков у гибридных свинок первого и второго поколений экспериментальных групп составляла 22,6–19,2 мм ($P < 0,001$) против 26,8 мм у чистокровных свиней крупных белых и 13,0 мм у свиней породы йоркшир. У гибридов второго поколения, полученных в результате поглотительного скрещивания (КБ × Й) × Й, зарегистрирована толщина шпика 19,2 мм ($P < 0,001$), что на 7,6 мм меньше, чем у КБ, но выше, чем у чистопородных йоркширов (13,0 мм). Примерно такая же толщина хребтового шпика была у свинок этой породы в Канаде [14].

У свинок третьего поколения поглотительного и воспроизводительного скрещиваний толщина сала составила 16,4 и 17,4 мм соответственно, что на 9–10 мм меньше, чем у свиней породы КБ.

Наиболее высокий убойный выход туши был получен у трёхпородного молодняка (КБ х Й) х Л, равный 75,9%, против 73,7–75,5% в других группах.

На тушах свиней контрольной группы, полученных в результате разведения «в себе» в четвёртом поколении, толщина шпика на уровне 6–7-го грудных позвонков составила 21,2 мм ($P < 0,001$) (табл. 6). У трёхпородных (КБ х Й) х Л и четырехпородных гибридов [(КБ х Й) х Л] х П наблюдалась тенденция к повышенной толщине шпика. По массе задней трети полутуши и площади мышечного глазка существенной разницы между группами не наблюдалось с тенденцией к пониженной площади мышечного глазка у гибридов (КБ х Й) х Л.

Таблица 6

Откормочные и мясные качества чистопородного и помесного молодняка (опыт 4)

Группа	n	Средне-суточный прирост, г	Возраст достижения живой массы 100 кг, дней	При достижении живой массы 100 кг				
				масса туши, кг	длина туши, см	толщина шпика над 6–7-м грудными позвонками, мм	масса зад-ней трети полутуши, кг	площадь мышечного глазка, см ²
1-я – контрольная (КБ х Й) F ₄	12	715±12	191±3	73,10±0,76	95,90±0,78	21,20±0,77	11,20±0,13	44,00±1,68
2-я – опытная (КБ х Й) х Л	3	709±9	190±3	75,90±1,66	97,50±0,48	22,20±3,59	11,00±0,12	39,70±1,66
3-я – опытная (КБ х Й) х П	3	584±17	227±6	76,20±0,56	94,70±1,35	21,10±1,80	11,20±0,30	45,80±3,03
4-я – опытная [(КБ х Й) х Л] х П	3	676±27	201±7	70,00±0,48	94,50±0,52	23,50±1,67	11,20±0,35	47,40±2,06

Свинки крупной белой породы отличались по частоте встречаемости генотипов эритроцитарных антигенов (ЕА) крови от маток исходной породы йоркшир. По системе ЕАА генотип $A^{cp/-}$ выявлен с частотой 0,42 у свиноматок крупной белой породы, что ниже на 61%, чем у чистопородных йоркширов, – 0,69.

Распределение генотипов в системах ЕАЕ и ЕАД крови в обеих группах оказалось сходным. В полиморфной системе крови ЕАЕ генотипы $E^{aeg/bdg}$, $E^{aeg/bdf}$, $E^{aeg/edg}$, $E^{aeg/edf}$ у животных крупной белой породы встречаются с частотой от 0,03–0,13 при их отсутствии у свинок породы йоркшир. У йоркширов не оказалось свинок с генотипами крови $E^{aeg/edg}$, $E^{aeg/edf}$, $E^{aeg/bdg}$, $E^{aeg/edg}$, $E^{aeg/edf}$. Генотип $E^{bdg/edg}$ в 2 раза чаще с частотой 0,33 встречался у свинок крупной белой породы, чем у йоркширов (0,16), тогда как генотипы $E^{edg/edg}$, $E^{edg/edf}$, наоборот, с большей частотой – 0,38 выявлены у йоркширов, чем у свиноматок крупной белой породы, – 0,11–0,20 соответственно.

Между крупной белой породой и йоркшир выявлено достоверное различие ($P < 0,01$) по частоте генотипа $EAF^{a/b}$. Животных с генотипом $EAF^{a/a}$ у обеих пород не было.

У помесей разных вариантов выявлена интересная закономерность – наиболее скороспелые свинки обладают большей частотой встречаемости генотипа edg/edf системы ЕАЕ групп крови ($P < 0,05$), но в то же время этот генотип характерен и для свинок с толстым шпиком ($P < 0,05$). Это проявляется не только у животных с данным генотипом, но и вообще у животных с содержанием аллеля edf независимо от его присутствия в составе того или иного генотипа ($P < 0,05$). Следовательно, при селекции на скороспелость нужно отбирать животных с присутствием этого аллеля, а при селекции на уменьшение толщины шпика, наоборот, отбирать животных с его отсутствием.

Поскольку климатические условия Канады относительно схожи с условиями Сибири, хотя и мягче, мы полагали, что приспособление свиней канадских пород к сибирскому климату будет протекать легче, чем пород из Европы, может быть, не при чистопородном разведении, а при определённых типах скрещивания. Ранее (1966–1967 гг.) нами были оценены мясные качества свиней канадской породы лакомб (ЛБ), сибирской северной (СС) породы, выведенной в Сибири, и их помесей между собой при откорме в условиях отрицательной температуры воздуха помещения [18].

Помеси сибирская северная х лакомб были лучшими по интенсивности роста. Однако толщина шпика у свиней, убитых с живой массой 95 кг, измеренная на уровне 6–7-го грудных позвонков, оказалась выше всех – 29,4 мм против 29 мм у свиней сибирской северной породы и 22,3 мм – у породы

лакомб. Полное доминирование сибирской северной породы по толщине шпика у этих помесей, возможно, было вызвано реакцией на холодные условия содержания. Нужно отметить, что ещё тогда животные породы лакомб отличались очень высокими мясными качествами. Технологические условия содержания и кормления свиней в тот период времени в Сибири не позволяли полностью реализовать генетический потенциал этой породы, поэтому их использовали ограниченно для вводного скрещивания с другими породами.

В настоящее время животные породы канадский йоркшир, в том числе и в наших экспериментах, используются для чистопородного разведения и скрещивания с другими породами России в оптимальных условиях, обеспечивающих реализацию их генетического потенциала. Приведенные в этой статье данные показали некоторое преимущество кроссированных животных типа (КБ х Й) х Й, т. е. у которых содержится $\frac{3}{4}$ «крови» канадских йоркширов, над другими вариантами скрещивания как по скорости роста, так и по более тонкому шпику. Однако ещё не удалось оценить животных по выживаемости молодняка, по продолжительности использования свиноматок, поскольку многие из них ещё не достигли предельного возраста. Но уже можно утверждать, что трёхпородное скрещивание (КБ х Й) х Л оказалось эффективным как по воспроизводительным, так и по откормочным и мясным качествам.

Приведенные экспериментальные данные свидетельствуют о высоких продуктивных качествах свиней йоркширской породы канадской селекции в условиях промышленной технологии.

Разные варианты скрещивания свиноматок крупной белой породы с хряками породы йоркшир канадского происхождения позволяют значительно улучшить мясные показатели туш полученного потомства, особенно в четвертом поколении при поглотительном и воспроизводительном скрещивании, в частности, по толщине шпика – на 10–14 мм (на 30–39%).

Для улучшения мясных качеств свиней крупной белой породы в процессе дальнейшей селекции предлагаем использовать генетические маркёры.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Дунин И. М. Стратегия развития племенной базы свиноводства на ближайшую перспективу // Главный зоотехник. – 2010. – № 7. – С. 9–16.
2. Продуктивность свиней при разных вариантах скрещивания крупной белой породы с йоркшир / В. А. Бекенёв, В. И. Фролова, И. В. Боцан, Ю. В. Фролова, Н. Н. Дариенко // Сб. науч. тр. / Россельхозакадемия. Сиб. регион. отд-ние. ГНУ СибНИИЖ. – Новосибирск, 2013. – С. 46–47.
3. Комлацкий В. И. Эффективность технологических приёмов повышения продуктивности свиноматок // Инновационные технологии в свиноводстве: сб. тр. 2-й Междунар. науч.-практ. конф. – Краснодар, 2010. – С. 28–30.
4. Сравнительная характеристика продуктивности свиней разной породности / В. И. Комлацкий, Л. Ф. Величко, В. А. Величко, Я. Безуглая // Инновационные технологии в свиноводстве: сб. тр. 2-й Междунар. науч.-практ. конф. – Краснодар, 2010. – С. 25–28.
5. Эффективность скрещивания свиней новосибирского типа крупной белой породы с хряками йоркшир / В. А. Бекенёв, В. И. Фролова, И. В. Боцан, Ю. В. Фролова, М. И. Харсеева. – Новосибирск, 2010. – С. 47–52.
6. Джунельбаев Е. Т., Дунина В. А., Куренкова Н. С. Откормочные и мясные качества подсвинков при использовании хряков йоркширской породы // Свиноводство. – 2014. – № 8. – С. 36–37.
7. Развитие и генетические особенности помесных свиней крупной белой и йоркширской пород / В. А. Бекенёв, В. И. Фролова, В. С. Деева, И. В. Боцан, Ю. В. Фролова, С. И. Подвинцев // Свиноводство. – 2013. – № 5. – С. 13–15.
8. Зацаринин А. А. Влияние хряков специализированных мясных пород на продуктивные качества свиней крупной белой породы // Современные проблемы интенсификации производства свинины в странах СНГ: сб. науч. тр. XVII Междунар. науч.-практ. конф. по свиноводству – Ульяновск, 2010. – Т. 2. – С. 153–157.

9. Мальцев Н. А. Создание специализированных линий свиней с использованием методов внутри-популяционной селекции в ОАО «Восточный» Удмуртской Республики: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. – Лесные Поляны, 2004. – 20 с.
10. Толоконцев А. И. Породные ресурсы свиней йоркшир, ландрас, дюрок канадской селекции и эффективность их использования в системах гибридизации: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук. – Лесные Поляны, 2012. – 48 с.
11. Тихонов В. Н. Иммуногенетика и биохимический полиморфизм домашних и диких свиней. – Новосибирск, 1991. – 303 с.
12. Плохинский Н. А. Биометрия. – М.: Колос, 1969. – 256 с.
13. Васильева Л. А. Биологическая статистика. – Новосибирск, 2000. – 123 с.
14. McKay R. M. Responses to index selection for reduced backfat thickness and increased growth rate in swine // Canadian Journal of Animal Science. – 1990. – Vol. 70 (3). – P. 973–977.
15. Relationships between backfat thickness and reproductive efficiency of sows: A two-year trial involving two commercial herds fixing backfat thickness at breeding / A. A. Houde, S. Méthot, B. D. Murphy, V. Bordignon, M. F. Palin // Canadian Journal of Animal Science. – 2010. – Vol. 90 (3). – P. 429–436.
16. Селекционно-генетические основы промышленной технологии производства свинины / А. П. Гришкова, А. А. Аришин, Н. А. Чалова, В. А. Волков, В. А. Гришков, Н. Л. Третьякова. – Кемерово: Кузбассвуиздат, 2015. – 195 с.
17. Genetic changes in Canadian performance-tested pigs for fat depth and growth rate / B. W. Kennedy, V. M. Quinton, C. Smith, V. M. Quinton // Canadian Journal of Animal Science. – 1996. – Vol. 76 (1). – P. 41–48.
18. Бекенев В. А. Мясосальные качества помесей, полученных от промышленного скрещивания маток сибирской северной породы с хряками лакмб и ландрас // Животноводство Сибири за 50 лет. – Новосибирск, 1968. – С. 227–229.

REFERENCES

1. Dunin I. M. Strategiya razvitiya plemennoy bazyi svinovodstva na blizhayshuyu perspektivu // Glavnyiy zootehnik. – 2010. – N 7. – S. 9–16.
2. Produktivnost sviney pri raznyih variantah skreschivaniya krupnoy beloy porodyi s yokshir / V. A. BekenYov, V. I. Frolova, I. V. Botsan, Yu. V. Frolova, N. N. Darienko // Sb. nauch. tr. / Rossel'hoz'akademiiya. Sib. region. otd-nie. GNU SibNIIZh. – Novosibirsk, 2013. – S. 46–47.
3. Komlatskiy V. I. Effektivnost tehnologicheskikh priYomov povysheniya produktivnosti svinomatok // Innovatsionnyie tehnologii v svinovodstve: sb. tr. 2-y Mezhdunar. nauch. – prakt. konf. – Krasnodar, 2010. – S. 28–30.
4. Sravnitel'naya harakteristika produktivnosti sviney raznoy porodnosti / V. I. Komlatskiy, L. F. Velichko, V. A. Velichko, Ya. Bezuglaya // Innovatsionnyie tehnologii v svinovodstve: sb. tr. 2-y Mezhdunar. nauch. – prakt. konf. – Krasnodar, 2010. – S. 25–28.
5. Effektivnost skreschivaniya sviney novosibirskogo tipa krupnoy beloy porodyi s hryakami yorkshir / V. A. BekenYov, V. I. Frolova, I. V. Botsan, Yu. V. Frolova, Harseeva M. I. // Novosibirsk, 2010. – S. 47–52.
6. Dzhunelbaev E. T., Dunina V. A., Kurenkova N. S. Otkormochnyie i myasnyie kachestva podsvinkov pri ispolzovanii hryakov yorkshirskoy porodyi // Svinovodstvo. – 2014. – N 8. – S. 36–37.
7. Razvitie i geneticheskie osobennosti pomesnyih sviney krupnoy beloy i yorkshirskoy porod / V. A. BekenYov, V. I. Frolova, V. S. Deeva, I. V. Botsan, Yu. V. Frolova, S. I. Podvintsev // Svinovodstvo. – 2013. – N 5. – S. 13–15.
8. Zatsarinin A. A. Vliyanie hryakov spetsializirovannyih myasnyih porod na produktivnyie kachestva sviney krupnoy beloy porodyi // Sovremennyye problemy intensifikatsii proizvodstva svininy v stranah SNG: sb. nauch. tr. XVII Mezhdunar. nauch. – prakt. konf. po svinovodstvu – Ulyanovsk, 2010. – T. 2. – S. 153–157.
9. Maltsev N. A. Sozdanie spetsializirovannyih liniy sviney s ispolzovaniem metodov vnutripopulyatsionnoy seleksii v ОАО «Vostochnyy» Udmurtskoy respublikii: avtoref. dis. ... kand. s. – h. nauk. – Lesnyie Polyanyi, 2004. – 20 s.

10. Tolokontsev A. I. Porodnyie resursyi sviney yorkshir, landras, dyurok kanadskoy selektsii i effektivnost ih ispolzovaniya v sistemah gibrizatsii: avtoref. dis... d-ra. s. – h. nauk. – Lesnyie Polyani, 2012. – 48 s.
11. Tihonov V. N. Immunogenetika i biohimicheskiy polimorfizm domashnih i dikih sviney. – Novosibirsk, 1991. – 303 s.
12. Plohinskiy N. A. Biometriya. – M: Kolos, 1969. – 256 s.
13. Vasileva L. A. Biologicheskaya statistika. – Novosibirsk, 2000. – 123 s.
14. McKay R. M. Responses to index selection for reduced backfat thickness and increased growth rate in swine // Canadian Journal of Animal Science. – 1990. Vol. 70 (3):- P. 973–977.
15. Relationships between backfat thickness and reproductive efficiency of sows: A two-year trial involving two commercial herds fixing backfat thickness at breeding / A. A. Houde, S. Méthot, B. D. Murphy, V. Bordignon, M. F. Palin // Canadian Journal of Animal Science, 2010. – 90 (3). – P. 429–436.
16. Selektionno-geneticheskie osnovyi promyshlennoy tehnologii proizvodstva svininy / A. P. Grishkova, A. A. Arishin, N. A. Chalova, V. A. Volkov, V. A. Grishkov, N. L. Tretyakova. Kemerovo: Kuzbassvuzizdat, 2015. – 195 s.
17. Genetic changes in Canadian performance-tested pigs for fat depth and growth rate / B. W. Kennedy, V. M. Quinton, C. Smith, V. M. Quinton // Canadian Journal of Animal Science. – 1996. – Vol. 76 (1). – P. 41–48.
18. Bekenev V. A. Myasosalnyie kachestva pomesey, poluchennyih ot promyshlennogo skreschivaniya matok sibirskoy severnoy porodyi s hryakami lakomb i landras // Zhivotnovodstvo Sibiri za 50 let. – Novosibirsk, 1968. – S. 227–229.

УДК. 633.111.1:631.53.04

ВЛИЯНИЕ СРОКОВ ПОСЕВА НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

¹Х.А. Малкандуев, доктор сельскохозяйственных наук

¹А.Х. Малкандуева, кандидат сельскохозяйственных наук

¹Р.И. Шамурзаев, кандидат сельскохозяйственных наук

²М.А. Базгиев, кандидат сельскохозяйственных наук

¹Институт сельского хозяйства Кабардино-Балкарского научного центра РАН

²Ингушский научно-исследовательский институт сельского хозяйства

E-mail: kbniish2007@yandex.ru

E-mail: ishos06@mail.ru

Ключевые слова: озимая пшеница, сорта, сроки посева, урожайность, белок, клейковина, натурная масса зерна, масса 1000 зерен.

Реферат. Приводятся результаты исследований по изучению влияния сроков посева на урожайность и качество зерна сортов озимой пшеницы в условиях экологических зон Кабардино-Балкарской Республики. Исследования проводились в трех различных почвенно-климатических зонах Кабардино-Балкарии: степной, предгорной и горной. Объектами исследований были сорта озимой мягкой пшеницы Южанка, Чегет, Лауреат. Цель исследований – изучить влияние сроков посева на урожайность и качество зерна. Результаты исследований показали, что сорта по-разному реагировали на сроки посева, но наибольшая урожайность (5,0–5,56 и 4,9–5,2 т/га) получена при посеве в степной зоне с 25 сентября по 5 октября. При посеве в более поздние сроки (15 и 25 октября) урожайность по сортам снижается на 0,41–1,15 т/га. Аналогичная картина наблюдалась и по другим зонам. В результате проведенных исследований установлены по зонам возделывания и сортам оптимальные сроки посева, что является одним из приемов формирования высокой урожайности (5,0–5,5; 5,44–5,78 и 5,61–5,85 т/га) и лучшего качества зерна. В лучших вариантах содержание белка в сортах составляло 14,5%, клейковины – 30,4%. Условия степной зоны, теплая и сухая погода в весенне-летний период способствовали получению более качественного зерна.

INFLUENCE OF SOWING TIME ON PRODUCTIVITY AND QUALITY OF GRAIN OF THE WINTER WHEAT

¹H.A. Malkanduyev, doctor of agricultural sciences

¹A.H. Malkanduyeva, candidate of agricultural sciences

¹R.I. Shamurzaev, candidate of agricultural sciences

²M.A. Bazgiyev, candidate of agricultural sciences

¹FGBNU Institute of agriculture of the Kabardino-Balkarian scientific center of RAS

²FGBNU «The Ingush research institute of agriculture»

Key words: the winter wheat, grades, sowing time, productivity, protein, gluten, natural mass of grain, weight is 1000 grains.

Abstract. Results of researches on studying of influence of sowing time on productivity and quality of grain of grades of a winter wheat in the conditions of ecological zones of Kabardino-Balkar Republic are given in article. Researches were conducted in three various soil and climatic zones of Kabardino-Balkaria: steppe, foothill and mountain. Grades of winter soft wheat were objects of researches: Southerner, Tcheget, Winner. The purpose of researches – to study influence of sowing time on productivity and quality of grain. Results of researches have shown that grades differently reacted to sowing time, but the greatest productivity on them is received at crops in a steppe

zone from September 25 to October 5 that makes 5,0–5,56 and 4,9–5,20/ha. At crops in later terms (on October 15 and 25) the productivity on grades decreases on 0,41–1,15/ha. The similar picture was observed also on other zones. As a result of the conducted researches optimum sowing time is established on zones of cultivation and grades, that is one of methods of formation of high productivity (5,0–5,5; 5,44–5,78 and 5,61–5,85/ha) and the best quality of grain. In the best options protein content in grades was 14,5% and glutens of 30,4%. Conditions of a steppe zone, warm and dry weather during the spring and summer period promoted receiving better grain.

Северный Кавказ является крупнейшим производителем растениеводческой продукции в России, где озимой пшенице принадлежит ведущая роль в решении зерновой проблемы.

Один из решающих факторов благополучной перезимовки озимой пшеницы – оптимальный срок посева. В связи с общим потеплением климата, увеличением периода осенней вегетации растений актуальным является корректировка сроков посева, изучение их влияния на перезимовку и урожайность озимой пшеницы. От срока посева зависит мощност и развитие растений осенью, что в значительной мере определяет устойчивость сортов к неблагоприятным условиям перезимовки и степень восприимчивости к вредителям и болезням. Изменение климата, отмечаемое в последнее время учеными, влияет на условия вегетации растений, что обосновывает необходимость корректировки сроков посева озимых зерновых культур. Всякое отклонение от оптимального срока посева ведет к ненормальному типу развития и роста на начальных этапах жизни растений и, как правило, ухудшает их продуктивность. В связи с этим сроки посева озимой пшеницы должны быть такими, чтобы растения получили достаточное количество тепла и смогли лучшим образом подготовиться к зимнему периоду. Поэтому выбор оптимального срока посева для новых и перспективных сортов является актуальной задачей в сортовой технологии возделывания [1].

Устойчивое потепление климата, наметившееся во второй половине XX в., вызывает необходимость совершенствования отдельных элементов технологии возделывания новых сортов озимой пшеницы и, прежде всего, научного обоснования выбора срока посева. В условиях климатических изменений в последние годы определение оптимальных сроков посева является важным условием стабильного роста урожайности и повышения качества зерна озимой пшеницы. При определении срока посева озимой пшеницы необходимо учитывать качество предшественников и подготовки почвы, особенности погодных условий в осенний и зимний периоды, устойчивость сортов к неблагоприятным условиям перезимовки в разные фазы вегетации и другие факторы [2].

При посеве в оптимальные сроки создаются благоприятные условия для кущения, заделки и перезимовки озимых, обеспечивается необходимая густота стеблестоя растений и более высокие урожаи зерна озимой пшеницы. В результате повреждений растений ранних сроков сева вирусными болезнями урожай отдельных сортов резко снижается. Значительное снижение урожайности различных сортов озимой пшеницы при разных сроках посева отмечалось также в Украине [3].

Учитывая различную реакцию отдельных сортов на изменения сроков посева, необходимо для каждой почвенно-климатической зоны применять дифференцированную сортовую агротехнику озимой пшеницы. Срокам посева большое внимание уделяли многие исследователи [4, 5].

Правильный выбор сроков посева как никакой другой прием возделывания связан с агрометеорологическими условиями. Экономическая оценка оптимальных сроков посева показала, что хозяйства Украины из-за несвоевременного посева ежегодно теряют в среднем 12% урожая озимой пшеницы. Таким образом, максимальный урожай озимой пшеницы получают при посеве в оптимальные или близкие к ним сроки. Оптимальный срок посева озимой пшеницы зависит от почвенно-климатических условий, биологических особенностей сорта и обеспеченности растений элементами минерального питания. По данным Ф. М. Пруцкого и И. П. Осипова [5], на Северном Кавказе лучший срок посева озимой пшеницы совпадает с установлением среднесуточной температуры воздуха 14–15 °С.

А. И. Носатовский установил, что озимая пшеница дает самые высокие урожаи, когда ко времени прекращения осенней вегетации растения имеют 2–4 побега при сумме среднесуточных температур за осенний период 500–580 °С. Наиболее высокие урожаи сорта дают при посеве в оптимальные сроки, соответствующие их биологическим особенностям. Поэтому определение оптимального срока посева для каждого сорта в условиях конкретного района имеет важное значение [5–7].

При определении срока посева необходимо учитывать главное требование: к уходу растений в зиму они должны находиться в фазе кущения. Для достижения растениями указанного состояния требуется

45–60 дней, сорта интенсивного типа требуется высевать в более сжатые сроки, причем, как правило, несколько позже, чем обычные, которые лучше переносят растянутость сроков посева. Более пластичные сорта меньше реагируют на изменение сроков посева, чем менее пластичные [6].

Исследования проводили в 2013–2015 гг. Объектами исследований были сорта озимой мягкой пшеницы селекции Краснодарского НИИСХ им. П. П. Лукьяненко и ИСХ КБНЦ РАН – Южанка, Лауреат и Чегет. Норма высева – 5 млн всхожих семян на 1 га. Основной фон удобрений – $N_{60}P_{60}K_{30}$. Посев производили сеялкой СН-16, способ посева – рядовой (15 см). Уборку вели комбайном «Сампо-500». Посев пшеницы осуществляли в степной зоне с 25 сентября по 25 октября, в предгорной – с 20 сентября по 20 октября и в горной зоне – с 15 сентября по 15 октября с интервалом во всех сроках в 10 дней.

Степная зона относится к зоне недостаточного увлажнения. Среднегодовое количество осадков составляет 360–480 мм, из них на вегетационный период приходится 289–300 мм. Почвы представлены обыкновенными черноземами. Содержание гумуса в пахотном слое колеблется от 3,0 до 4,0%, подвижного фосфора – 1,6–2,9, обменного калия – 30–40 мг на 100 г почвы.

В предгорной зоне (умеренного увлажнения) среднегодовое количество осадков составляет 518–615 мм. Относительная влажность воздуха довольно высокая на протяжении всего года (75–85%), почва – выщелоченный чернозем, мощность гумусового горизонта составляет 70–80 см. Содержание гумуса колеблется от 3 до 4,4%. Подвижного фосфора в среднем содержится 22 мг/кг, обменного калия – 330–350 мг/кг (по Мачигину), общего азота – 0,22%.

В горной зоне (достаточного увлажнения) среднегодовое количество осадков составляет 500–700 мм, из общего количества осадков на осень приходится 19,2%, зиму – 6,4, весну – 27,6 и лето – 46,8%. Почвы – выщелоченный горный чернозем. Содержание гумуса 4,2–6,5%, подвижного фосфора – 5,0–6,4, обменного калия – 82,4 мг/кг почвы. Годы проведения опытов по погодным условиям были благоприятными для роста и развития озимой пшеницы во всех зонах республики.

Результаты исследований по изучению сроков посева сортов озимой пшеницы по экологическим зонам республики показали, что реакция изучаемых сортов на сроки посева и условия зон возделывания была различной. Наибольшая урожайность (5,0–5,56 т) в степной зоне по сортам получена при посеве с 25 сентября по 5 октября (табл. 1). При этом новый сорт Чегет превысил стандарт Южанка при первом сроке посева (25 сентября) на 0,56 т/га.

Таблица 1

**Урожайность сортов озимой пшеницы в зависимости от сроков посева по зонам КБР
(средняя за 2013–2015 гг.), т/га**

Сорт	Срок посева				Среднее по срокам посева
	Степная зона				
	25/IX	05/X	15/X	25/X	
Южанка (ст.)	5,0	4,94	4,62	4,15	4,67
Лауреат	5,24	5,03	4,55	3,98	4,7
Чегет	5,56	5,24	4,81	4,21	4,95
Среднее по сортам	5,26	5,07	4,66	4,11	-
НСР ₀₅	2,2				
	Предгорная зона				
	20/IX	30/IX	10/X	20/X	
Южанка (ст.)	5,44	5,21	4,93	4,52	5,02
Лауреат	5,56	5,46	5,12	4,73	5,21
Чегет	5,78	5,62	5,30	4,81	5,36
Среднее по сортам	5,59	5,43	5,11	4,68	-
НСР ₀₅	1,6				
	Горная зона				
	15/IX	25/IX	5/X	15/X	
Южанка (ст.)	5,62	5,31	5,01	4,7	5,16
Лауреат	5,51	5,43	5,14	4,91	5,24
Чегет	5,85	5,65	5,30	5,05	5,45
Среднее по сортам	5,66	5,46	5,15	4,88	-
НСР ₀₅	2,0				

Изучаемые сорта максимальную урожайность обеспечили в степной зоне при посеве 25 сентября и 5 октября: 5,05–5,56 и 4,9–5,24 т/га.

При посеве 15 и 25 октября урожайность по сортам снижается на 0,41–1,15 т/га. В лучшем варианте новый сорт Чегет превышает стандарт Южанка на 0,56 т/га.

В предгорной зоне также хорошие результаты получены при первом и втором сроках посева (20 и 30 сентября). Урожайность при этом колебалась от 5,44 до 5,78 ц/га. В оптимальных вариантах урожайность по сортам была на 0,32–0,91 т/га выше, чем при посеве 10 и 20 октября.

В горной зоне более высокая урожайность была сформирована при посеве 15 и 25 сентября. Запоздывание с посевом (5 и 15 октября) приводит к снижению урожайности на 31–0,78 ц/га. Анализируя урожайность озимой пшеницы в зависимости от сорта, можно сделать выводы, что Чегет при первом и втором сроках посева по зонам республики превосходит стандарт на 3,0–5,6 ц/га, а при поздних посевах различия между сортами были незначительными.

За все годы исследований урожайность исследуемых сортов была более высокой при следующих сроках посева по зонам: степная – с 25 сентября по 5 октября, предгорная – с 20 по 30 сентября, горная – с 15 по 25 сентября. Посевы в последующие сроки можно считать допустимыми, а поздними являются 25 (степная зона) 20 (предгорная зона) и 15 октября (горная зона).

При посеве 15 и 25 октября урожайность по сортам снижается на 0,38–1,35 т/га по сравнению с лучшим вариантом (25 сентября). При оптимальном сроке посева новый сорт Чегет превышает по урожайности стандарт Южанка на 0,56 т/га. Аналогичные данные по сортам получены и в других зонах возделывания пшеницы (предгорная, горная).

Более высокая урожайность пшеницы по изучаемым сортам (5,44–5,78 и 5,51–5,85 т/га) получена в предгорной и горной зонах, что объясняется более благоприятными почвенно–климатическими условиями этих зон для возделывания пшеницы.

В решении продовольственной проблемы важную роль играет улучшение качества производимой пшеницы. Несмотря на достаточное производство зерна в целом по России, дефицит сильных и ценных пшениц достигает 70 %. Основной показатель, дающий характеристику питательной ценности и хлебопекарных свойств зерна пшеницы – содержание в нем белка, клейковины и ее качество. Многие исследователи отмечают, что при посеве озимой пшеницы в оптимальный срок качество зерна повышается [8–10]. Результаты наших исследований по этому вопросу совпадают с литературными данными.

По всем сортам и зонам более качественное зерно получено при первом и втором сроках посева (25 сентября – 5 октября; 20–30 сентября; 15–25 сентября) (табл. 2). В лучших вариантах содержание клейковины варьировало от 28 до 30 %; а при третьем и четвертом сроках посева оно снижалось по сортам и зонам на 0,7–1,2 %.

Таким образом, по результатам наших исследований можно сделать вывод, что посев озимой пшеницы по зонам КБР целесообразно проводить в степной зоне с 25 сентября по 5 октября, в предгорной – 20–30 сентября и в горной зоне – с 15 по 25 сентября. Изменение климата позволяет смещать сроки посева озимой пшеницы на 5–6 дней в сторону более позднего по отношению к ранее установленным оптимальным.

Таблица 2

Влияние сроков посева на качество зерна озимой пшеницы (среднее за 2013–2015 гг.)

Срок посева	Южанка				Лауреат				Чегет			
	содержание, %		натурная масса	масса 1000	содержание, %		натурная масса	масса 1000	содержание, %		натурная масса	масса 1000
	белка	клейковины	зерна, г/л	зерен, г	белка	клейковины	зерна, г	зерен, г	белка	клейковины	зерна, г	зерен, г
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<i>Степная зона</i>												
25/ IX	14,5	30,4	785	42,0	14,3	30,1	783	42,6	14,2	30,6	782	40,5
5/X	14,3	30,2	783	41,5	14,0	30,0	781	42,4	14,1	30,4	780	40,3
15/XX	14,1	29,7	780	41,2	14,1	29,8	779	40,1	14,0	30,3	776	40,0
25/X	13,9	29,4	778	39,7	13,7	29,5	775	39,0	13,8	29,8	773	39,5
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

Предгорная зона												
20/ IX	14,1	29,5	786	42,3	14,0	32,0	784	42,8	14,1	30,2	784	40,7
30/ IX	14,0	29,1	784	42,1	13,8	29,8	782	42,5	14,0	30,0	781	40,4
10/X	13,8	28,7	781	41,7	13,6	29,6	780	42,2	13,8	30,0	779	40,2
20/X	13,4	28,4	778	41,2	13,3	29,3	778	42,0	13,5	29,7	775	39,7
Горная зона												
15/ IX	13,9	28,3	782	40,0	13,9	29,6	780	39,7	13,9	29,8	781	40,0
25/ IX	13,5	28,0	780	39,6	13,7	29,4	778	39,5	13,8	29,6	778	39,7
5/X	13,3	27,5	776	39,4	13,4	29,0	775	39,2	13,5	29,3	775	39,4
15/X	13,0	27,1	772	39,0	13,0	28,7	771	39,0	13,3	29,8	771	39,2

Из изученных сортов по урожайности и качеству зерна выделяется новый сорт Чегет, который имеет значительное преимущество перед другими сортами по экологической пластичности к условиям зон возделывания.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Тураева О. М., Жирных С. С. Влияние сроков посева на урожайность сортов озимой пшеницы // Вестн. Мариий. гос. ун-та. – 2015. – № 2. – С. 59–61.
2. Алабушев А. В., Гуреева А. В., Раева С. А. Состояние и направления развития зерновой отрасли. – Ростов-н/Д: Книга, 2009. – С. 3–154.
3. Задонцев А. И., Калюжный А. И. Особенности созревания озимой пшеницы в центральной степи УССР и лучшие сроки ее уборки // Вестн. с.-х. науки. – 1965. – № 9. – С. 25–28.
4. Носатовский А. И. Пшеница. – М.: Колос, 1965. – 568 с.
5. Пруцков Ф. М., Осипов И. П. Интенсивная технология возделывания зерновых культур. – М.: Росагропромиздат, 1990. – С. 56–62.
6. Губанов Я. В., Иванов Н. Н. Озимая пшеница. – М.: ВО Агропром, 1988. – С. 49–65.
7. Лоза А. К., Казанкова В. И. Совершенствование технологии возделывания озимой пшеницы. – Краснодар, 1990. – С. 6–12.
8. Коданев И. М. Повышение качества зерна. – М.: Колос, 1976. – 303 с.
9. Суднов П. Е. Повышения качества зерна пшеницы. – М., 1986. – С. 22–68.
10. Стрельникова М. М. Повышение качества зерна пшеницы. – Киев: Урожай, 1971. – С. 97–108.

REFERENCES

1. Turaeva O. M., Zhirnyih S. S. Vliyanie srokov poseva na urozhaynost sortov ozimoy pshenitsyi // Vestn. Mariy. gos. un-ta. – 2015. – N 2. – S. 59–61.
2. Alabushev A. V., Gureeva A. V., Raeva S. A. Sostoyanie i napravleniya razvitiya zernovoy otrasli Rostov-n/D: Kniga, 2009. – S. 3–154.
3. Zadontsev A. I., Kalyuzhnyiy A. I. Osobennosti sozrevaniya ozimoy pshenitsyi v tsentralnoy stepeni USSR i luchshie sroki ee uborki // Vestn. s. – h. nauki. – 1965. – N 9. – S. 25–28.
4. Nosatovskiy A. I. Pshenitsa – M.: Kolos, 1965. – 568 s.
5. Prutskov F. M., Osipov I. P. Intensivnaya tehnologiya vozdeliyvaniya zernovyih kultur – M.: Rosagropromizdat, 1990. – S. 56–62.
6. Gubanov Ya. V., Ivanov N. N. Ozimaya pshenitsa. – M.: VO Agroprom, 1988. – S. 49–65.
7. Loza A. K., Kazankova V. I. Sovershenstvovanie tehnologii vozdeliyvaniya ozimoy pshenitsyi – Krasnodar, 1990. – S. 6–12.
8. Kodanov I. M. Povyishenie kachestva zerna. M.: Kolos, 1976. – 303 s.
9. Sudnov P. E. Povyisheniya kachestva zerna pshenitsyi – M., 1986. – S. 22–68.
10. Strelnikova M. M. Povyishenie kachestva zerna pshenitsyi. – Kiev: Urozhay, 1971. – S. 97–108.

УДК 636.5/.58.087.7.03

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА РОСТА И РАЗВИТИЯ ИНДЕЕК ПОРОДЫ ХАЙБРИД РАЗНЫХ КРОССОВ

¹Я.М. Ребезов, аспирант

¹О.В. Горелик, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

²Т.В. Курмакаева, кандидат биологических наук, доцент

¹Уральский государственный аграрный университет

²Российская академия кадрового обеспечения агропромышленного комплекса

E-mail: rebezov@yandex.ru

Ключевые слова: индейки, кроссы индейки, живая масса, порода Хайбрид.

Реферат. Приведены результаты исследований, целью которых было сравнение показателей живой массы индеек породы Хайбрид среднего и тяжелого кросса с белой широкогрудой породой. Изучение живой массы и динамики ее роста по периодам выращивания проводили путем взвешивания. Скорость роста оценивали по абсолютному, среднесуточному и относительному приростам живой массы. По результатам исследований можно сделать вывод о том, что гибридная птица Хайбрид обладает более высоким генетическим потенциалом продуктивности, имеет высокие показатели скорости роста и его интенсивности, что позволяет перед убоем в 120 и 150 дней в зависимости от кросса (средний и тяжелый) получить индюшек с высокой живой массой – 10,83 и 23,20 кг.

COMPARATIVE EVALUATION OF GROWTH AND DEVELOPMENT OF TURKEY OF DIFFERENT CROSSES

¹Y.M. Rebezov, graduate student

¹O.V. Gorelik, Doctor of Agricultural Sciences, Professor

²T.V. Kurmakaeva, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor

¹Ural State Agrarian University

² Russian Academy of staffing agro-industrial complex

Key words: turkeys, turkey crosses, live weight, breed Hybrid.

Abstract. The results of studies aimed at comparing turkey of the live weight of the middle and heavy cross Hybrid breeds with a white broad-chested rock were carried out. The study of the live mass and its growth dynamics over the periods of cultivation was carried out by weighing. The growth rate was estimated by absolute, daily and relative increments of live weight. According to the results of the research, it can be concluded that hybrid «Hybrid» and its crosses have a higher genetic potential of productivity, have high rates of growth and its intensity, which allows before slaughtering at 120 and 150 days, depending on the cross, to obtain turkeys with a high live weight of 10.83–23.20 kg, respectively.

Птицеводство – стабильно развивающаяся отрасль. Задача работников птицеводства – обеспечение потребности населения в продуктах питания [1–4], поэтому необходимо развивать качественную сырьевую базу, что может быть достигнуто при условии пропорционального развития всех отраслей сельского хозяйства, в том числе птицеводства.

Птица и животные способны превращать малоценные вещества животного и растительного происхождения в высокоценные в биологическом отношении продукты питания для человека. Мясо птицы обладает высокой питательной ценностью, хорошими вкусом и диетическими качествами, а содержание незаменимых аминокислот в нем значительно больше, чем в мясе других животных [2–7]. Протеина в мясе птицы примерно такое же количество, как в свинине и баранине. Жир мяса птицы

весьма высокопитательный, так как содержит больше олеиновых кислот, чем стеариновых. Особое значение для развития мясного птицеводства имеют низкие затраты корма на единицу прироста, мясная скороспелость, высокое качество мяса и мобильность отрасли. Установлены существенные различия в скорости роста птицы в зависимости от вида, породы, кросса, пола и возраста [8–10]. При оценке мясной продуктивности птицы учитывают следующие основные признаки: живая масса – главный признак, по которому определяют количество мяса у птицы любого возраста; скорость роста; мясные формы телосложения.

В настоящее время для производства мяса индеек используют тяжелые, средние и легкие кроссы индюков разных пород, в том числе новой – Хайбрид. Она мало распространена в нашей стране, так как была выведена недавно, но, несмотря на это, мясо птицы данной породы продается во многих магазинах. Изучение роста и развития индеек этих кроссов в динамике не проводилось, поэтому сравнительное изучение мясной продуктивности и качества мяса индеек гибридной птицы Хайбрид разных кроссов актуально и имеет практическое значение.

Целью работы явилось сравнительное изучение роста и развития индеек белой широкогрудой породы и гибридной птицы Хайбрид разных кроссов.

Изучение живой массы и ее динамики по периодам выращивания проводили путем взвешивания. Скорость роста оценивали по абсолютному, среднесуточному и относительному приростам живой массы.

Для эксперимента по принципу аналогов подобрано 4 группы индюшат в суточном возрасте по 30 голов в каждой: 1-я группа (контрольная) – индюшата среднего кросса белой широкогрудой породы; 2-я группа – индюшата тяжелого кросса белой широкогрудой породы; 3-я группа – индюшата среднего кросса Хайбрид Грейд Мейкер; 4-я группа – тяжелого кросса Хайбрид Конвертер. Выращивание проводили до 120-дневного возраста, а тяжелых кроссов – до 150 дней. Взвешивание птиц осуществляли в суточном возрасте, затем в возрасте 4, 8, 12, 16, 17, 20, 21,5 недели. Рассчитывали абсолютный, среднесуточный и относительный приросты живой массы.

Изучение динамики живой массы индюшат показало превосходство кроссов гибридной птицы Хайбрид (табл. 1).

Таблица 1

Показатель живой массы индюшат, кг

Возраст, нед	Группа			
	1-я	2-я	3-я	4-я
Суточные	0,058±0,002	0,053±0,003	0,053±0,001	0,051±0,002
4	0,47±0,03	0,35±0,01	0,51±0,02	1,18±0,09
8	2,86±0,23	3,34±0,13	3,80±0,11	4,84±0,18
12	4,20±0,23	4,96±0,33	5,91±0,29	9,54±0,35
16	6,27±0,45	7,34±0,34	8,98±0,29	15,32±0,44
17	8,30±0,28	8,16±0,31	10,83±0,31	17,90±0,27
20	–	10,10±0,26	–	21,60±0,38
21,5	–	12,31±0,41	–	23,20±0,46

Из данных таблицы видно, что индюшата быстро набирали живую массу и к возрасту 8 недель она превышала 2,5 кг. При этом наблюдали значительные достоверные различия между группами, начиная с первого периода выращивания – с 4-й недели. Так, при сравнении кроссов внутри породной группы можно отметить, что в 4, 12 и 17-недельном возрасте живая масса индюшат тяжелого кросса белой широкогрудой индейки достоверно ниже ($P \leq 0,05$), чем у среднего кросса, в возрасте 8 и 16 недель она несколько превышает показатели индюшат из 1-й группы ($P \leq 0,05$). У гибридной птицы Хайбрид тяжелый кросс по живой массе во все периоды превышает показатели птицы среднего кросса: на 670 г, или в 1,31 раза, в 4-недельном возрасте; 1040 г, или на 27,4 %, в 8-недельном и далее на 61,4–70,6 % ($P \leq 0,01$; $P \leq 0,001$) по периодам. Анализ динамики живой массы птицы между породными группами в разрезе как кроссов, так и в целом показал достоверное превосходство гибридной птицы Хайбрид при $P \leq 0,01$, $P \leq 0,001$ (кроме 4-недельного возраста) между индюшатами средних кроссов.

Результаты расчета абсолютного прироста живой массы индюшат представлены в табл. 2.

Таблица 2

Абсолютный прирост живой массы индюшат, кг

Период, нед.	Группа			
	1-я	2-я	3-я	4-я
Сутки – 4	0,41±0,08	0,29±0,03	0,45±0,06	1,13±0,12
4–8	2,39±0,31	2,99±0,18	3,29±0,13	3,66±0,17
8–12	1,34±0,18	1,62±0,23	2,11±0,18	4,70±0,21
12–16	2,07±0,34	2,38±0,17	3,07±0,27	5,78±0,19
16–17	2,03±0,23	0,82±0,10	1,85±0,21	2,58±0,24
Сутки – 17	8,24±0,34	8,11±0,27	10,78±0,24	17,85±0,35
17–20	–	1,94±0,16	–	3,70±0,23
20–21,5	–	2,20±0,23	–	1,60±0,25
Сутки – 21,5	–	12,25±0,35	–	23,15±0,38

Во все возрастные периоды, кроме периода от 20 до 21,5 недели, у птицы тяжелых кроссов, где разница в 0,6 кг была в пользу индеек белой широкогрудой породы ($P \geq 0,05$), и периода от 16 до 17 недель у индеек среднего кросса при недостоверной разнице 180 г в пользу белой широкогрудой породы, превосходство осталось за гибридной птицы Хайбрид ($P \leq 0,05$; $P \leq 0,01$; $P \leq 0,001$). Внутри породных групп в большинстве случаев индюшата тяжелых кроссов по абсолютному приросту живой массы превосходили индюшат среднего кросса. Исключение составляли периоды роста у птицы тяжелого кросса белой широкогрудой индейки от рождения до 4-недельного и от 16- до 17-недельного возраста. Вероятно, это связано с особенностями роста индеек тяжелого кросса и такой закономерностью роста, как ритмичность.

Ритмичность роста индюшат прослеживалась во всех опытных группах, за исключением птицы из 4-й группы, где он оставался неизменно высоким и повышался по периодам, начиная с суточного и до 17-недельного возраста. Это хорошо видно из данных табл. 3, где представлены результаты расчетов абсолютного прироста живой массы в среднем за неделю по периодам.

Таблица 3

Абсолютный прирост живой массы индюшат в среднем за неделю, г

Период, нед	Группа			
	1-я	2-я	3-я	4-я
1	2	3	4	5
Сутки – 4	103	74	113	282
4–8	598	748	822	915
8–12	335	405	528	1175
1	2	3	4	5
12–16	510	595	768	1445
16–17	2030	820	1850	2580
Сутки – 17	485	477	634	1050
17–20	–	647	–	925
20–21,5	–	1470	–	1067
Сутки – 21,5	–	570	–	1077

Данные таблицы позволяют сказать о том, что при выращивании индеек имеет место проявление общей для животных и птицы закономерности – ритмичности роста, которая определяется методом построения графиков изменения приростов. На них видно, что динамика роста индюшат изменяется по синусоиде, то повышаясь, то понижаясь, что подтверждает сделанный вывод. У индюшат 4-й группы первый период роста более длительный, поэтому изменение динамики в соответствии с закономерностью начинается с 17-недельного возраста. По нашему мнению это особенность птицы данного кросса.

Интенсивность роста птицы характеризуется показателями среднесуточного прироста живой массы (табл. 4).

Таблица 4

Среднесуточный прирост живой массы индюшат, г

Период, нед	Группа			
	1-я	2-я	3-я	4-я
Сутки – 4	14,70±0,09	10,60±0,10	16,20±0,28	40,30±0,48
4–8	85,50±0,21	106,80±0,54	117,07±1,48	130,10±1,44
8–12	47,90±0,18	57,80±0,42	75,30±0,42	167,90±0,97
12–16	73,90±0,23	85,00±0,33	109,60±2,67	206,40±2,79
16–17	253,80±1,11	102,50±0,71	231,30±4,31	322,50±3,61
Сутки – 17	68,70±0,83	67,60±0,33	89,80±2,34	148,70±2,53
17–20	–	92,30±0,52	–	176,20±0,76
20–21,5	–	244,40±4,34	–	177,80±0,81
Сутки – 21,5	–	81,60±0,67	–	154,30±2,81

Установлено, что лучшей интенсивностью роста обладали индюшата из 4-й группы гибридной птицы Хайбрид тяжелого кросса Хайбрид Конвертер. Они во все периоды роста превосходили своих сверстников из других групп по показателям среднесуточного прироста живой массы: на 29,7 г, или 73,7%, в первый период от суточного до 4 недель; 220 г, или 68,2%, в период от 16 до 17 недель. Рассматривая результаты изменения среднесуточных приростов живой массы индюшат в разрезе кроссов, можно сделать вывод о том, что гибридная птица Хайбрид как среднего, так и тяжелого кросса имеет преимущество по сравнению с птицей белой широкогрудой породы индеек. Они во все периоды, кроме заключительных недель перед убоем, имели среднесуточные приросты на 1,5–35,7 г, или 9,3–32,6%, и на 23,3–220,0 г, или 17,9–68,2%, выше соответственно по кроссам. Снижение приростов перед убоем объясняется уменьшением интенсивности роста с возрастом. Внутри породных групп также наблюдается разная интенсивность роста индюшат по кроссам. Так, белые широкогрудые индейки тяжелого кросса имеют более высокие среднесуточные приросты живой массы с 5-й недели и по 16-ю включительно. В первый период от рождения до 4-недельного возраста и на 17-й неделе лучше росли индюшата среднего кросса. У гибридной птицы Хайбрид во все периоды лучше росли индюшата тяжелого кросса.

В табл. 5 представлены данные об относительном приросте живой массы индюшат по периодам выращивания.

Из данных, представленных в таблице, видно, что с возрастом у всех кроссов происходит снижение скорости роста, о чем можно судить по снижающемуся относительному приросту. Наиболее высокие показатели скорости роста отмечались в первый период выращивания (суточные индюшата – 4-недельные) в 1, 3 и 4-й группах и во второй период (4–8 недель) у индюшат 2-й группы. Скорее, это можно объяснить особенностью кросса птицы.

Таблица 5

Относительный прирост живой массы, %

Период, нед	Группа			
	1-я	2-я	3-я	4-я
Сутки – 4	156,0	147,0	160,6	183,3
4–8	143,0	162,0	152,7	121,6
8–12	38,0	39,0	43,5	65,4
12–16	39,5	38,7	41,5	46,5
16–17	27,8	10,6	18,7	15,5
Сутки – 17	197,0	197,3	198,1	153,7
17–20	–	21,2	–	18,7
20–21,5	–	19,6	–	7,1
Сутки – 21,5	–	198,2	–	199,0

Таким образом, можно сделать общий вывод о том, что гибридная птица Хайбрид обладает более высоким генетическим потенциалом продуктивности, имеет высокие показатели скорости роста и его интенсивности, что позволяет перед убоем в 120 и 150 дней в зависимости от кросса – средний и тяжелый получить индюшек с высокой живой массой – 10,83 и 23,20 кг соответственно.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Иммунологические* показатели кур при разных технологиях содержания: науч.-метод. рекомендации. / И.М. Донник, Н.А. Верещак, И.А. Шкуратова [и др.]. – Екатеринбург: Урал. изд-во, 2007. – 27 с.
2. *Использование* цеолитов для повышения откормочных качеств животных/ И.М. Донник, О.П. Неверова, О.В. Горелик, А.Г. Коцаев // Аграр. вестн. Урала. – 2015. – № 9. – С. 41–47.
3. *Донник И. М., Лебедева И. А.* Состояние желудка и кишечника цыплят-бройлеров при использовании пробиотического препарата Моноспорин // Ветеринария Кубани. – 2011. – № 3. – С. 15–16.
4. *Сравнительная* ветеринарно-санитарная оценка и морфология мышечной ткани грудных и бедренных групп мышц цыплят-бройлеров / Л.И. Дроздова, И.А. Лебедева, У.И. Кундюкова, Н.И. Женихова // Материалы XVIII Междунар. конф. / Всемир. науч. ассоциация по птицеводству (ВНАП). Рос. отд-ние НП «Науч. центр по птицеводству». – Сергиев Посад, 2015. – С. 478–479.
5. *Зяблицева М. А.* Микробиологические препараты – инновационный метод интенсификации роста цыплят-бройлеров // Аграр. вестн. Урала. – 2016. – № 3 (145). – С. 62–65.
6. *Методология* применения биологически активных веществ для цыплят-бройлеров: метод. указания / И.А. Лебедева, И.М. Донник, Л.И. Дроздова [и др.]. – Екатеринбург, 2013. – 28 с.
7. *Харлап С. Ю., Дерхо М. А.* Оценка адаптационной способности цыплят по активности ферментов крови и супернатанта сердца // АПК России. – 2016. – № 1. – С. 41–46.
8. *Шаравьев П. В.* Эффективность яйца при применении кормовых добавок «Токсинон» и «Бацелл-М» // Аграр. вестн. Урала. – 2015. – № 12. – С. 59–63.
9. *Экологические* основы птицеводства/ П.В. Шаравьев, О.П. Неверова, Г.В. Зуева, А.С. Романова // Аграр. вестн. Урала. – 2013. – № 7 (113). – С. 47–49.
10. *Чепуштанова О. В., Лебедева И. А.* Использование пробиотика «Моноспорин» в кормлении цыплят-бройлеров // Научное обеспечение развития АПК в условиях реформирования. – СПб., 2012. – С. 242–245.

REFERENCES

1. *Immunologicheskie* pokazateli kur pri raznyih tehnologiyah soderzhaniya: nauch. – metodich. rekomendatsii. / I. M. Donnik, N. A. Vereschak, I. A. Shkuratova, M. V. Ryaposova [i dr.] – Ekaterinburg: Ural. izd-vo, 2007–27 s.
2. *Ispolzovanie* tseolitov dlya povyisheniya otkormochnykh kachestv zhivotnykh/ I. M. Donnik, O. P. Neverova, O. V. Gorelik, A. G. Koschaev // Agrar. vestn. Urala. – 2015. – N 9. – S. 41–47.
3. *Donnik I. M., Lebedeva I. A.* Sostoyanie zheludka i kishechnika tsiiplyat-broylerov pri ispolzovanii probioticheskogo preparata Monosporin // Veterinariya Kubani. – 2011. – N 3. – S. 15–16.
4. *Sravnitel'naya* veterinarno-sanitarnaya otsenka i morfologiya myishechnoy tkani grudnykh i bedrennykh gruppyi myishts tsiiplyat-broylerov. / L. I. Drozdova, I. A. Lebedeva, U. I. Kundryukova, N. I. Zhenihova // Materialy XVIII Mezhdunar. konf. / Vsemir. nauch. assotsiatsiya po ptitsevodstvu (VNAP). Ros. otd-nie NP «Nauch. tsentr po ptitsevodstvu». – Sergiev-Posad, 2015. – S. 478–479.
5. *Zyablitseva M. A.* Mikrobiologicheskie preparaty – innovatsionnyy metod intensifikatsii rosta tsiiplyat-broylerov // Agr. vestn. Urala. – 2016. – N 3 (145). – S. 62–65
6. *Metodologiya* primeneniya biologicheskikh aktivnykh veshchestv dlya tsiiplyat-broylerov: metod. ukazaniya. / I. A. Lebedeva, I. M. Donnik, L. I. Drozdova, N. A. Bezborodova, A. A. Nevskaya, N. A. Vereschak, N. N. Dudkina, M. A. Suzdaltseva – Ekaterinburg, 2013–28 s.

7. Harlap S. Yu., Derho M. A. Otsenka adaptatsionnoy sposobnosti tsiiplyat po aktivnosti fermentov krovi i supernatanta serdtsa // APK Rossii. – 2016. N 1, – S. 41–46
8. Sharavev P. V. Effektivnost yaytsa pri primenении kormovyih dobavok «Toksinon» i «Batsell-M» // Agrar. vestn. Urala. – 2015. – N 12. – S. 59–63.
9. Ekologicheskie osnovyi ptitsevodstva/ P. V. Sharavev, O. P. Neverova, G. V. Zueva, A. S. Romanova // Agrar. vestn. Urala. – 2013. – N 7 (113). – S.47–49
10. Chepushtanova O. V., Lebedeva I. A. Ispolzovanie probiotika «Monosparin» v kormlenii tsiiplyat-broylerov // Nauchnoe obespechenie razvitiya APK v usloviyah reformirovaniya. – SPb., 2012. – S. 242–245.

УДК: 631.459 631.6.02

ВОДНАЯ ЭРОЗИЯ – АКТУАЛЬНАЯ ПРОБЛЕМА СКЛОНОВЫХ ЗЕМЕЛЬ КАБАРДИНО-БАЛКАРИИ

М. М. Чочаев, старший научный сотрудник
А. З. Кушхабиев, кандидат сельскохозяйственных наук
А. И. Сарбашева, старший научный сотрудник
Р. А. Гажева, младший научный сотрудник

Институт сельского хозяйства Кабардино-Балкарского научного центра РАН
E-mail: kbniish2007@yandex.ru

Ключевые слова: ветровая эрозия, водная эрозия, склоновые земли, сток, водороины, выветривание, иссушение.

Реферат. В настоящее время наукой предложено немало агротехнических противоэрозионных приемов, направленных на задержание талых и ливневых вод, уменьшение смыва почвы и повышение урожайности сельскохозяйственных культур. Однако эти противоэрозионные мероприятия могут дать эффект тогда, когда будут испытаны в различных регионах с учетом особенностей природных условий республики. В республике около 49% территории составляют склоновые земли. По этой причине изучение данной темы и разработка эффективных мер борьбы с проявлениями водной эрозии является актуальной задачей.

WATER EROSION – THE CURRENT PROBLEM OF THE SLOPE STATES OF KABARDINO-BALKAR REPUBLIC

M. M. Chochayev, senior research associate
A. Z. Kushkhabiyev, candidate of agricultural science
A. I. Sarbasheva, senior research associate
R. A. Gazheva, junior researcher

Institute of agriculture of the Kabardino-Balkarian scientific center of RAS

Key words: wind erosion, water erosion, slope lands, drain, vodoroina, aeration, siccation.

Abstract. Now science many the agrotechnical antierosion receptions directed to detention of thawed and storm snow, reduction of washout of the soil and increase in productivity of crops are offered. However these erosion-preventive actions can give effect when are tested in various regions taking into account features of an environment of the republic. In the republic about 49% of the territory make slope lands. For this reason studying of this subject and development of effective measures of fight against displays of a water erosion is a relevant task.

Эрозия (от лат. *erosio* – разъедание) – разрушение горных пород и почв поверхностными водными потоками и ветром, включающее в себя отрыв и вынос обломков материала и сопровождающееся их отложением. Ветровая эрозия развивается при активных ветрах скоростью более 4 м/с на сухих песках и ветроударных склонах. Основная масса перемещаемого ветром материала сосредоточена в нижнем 15-сантиметровом слое атмосферы. Выдуванию способствует малое количество осадков, резкие колебания температуры и сухость воздуха, интенсивный солнечный прогрев, наличие рыхлых отложений, большая повторяемость и сила ветров. Ветровая эрозия изменяет рельеф, создавая дефляционные и аккумулятивные формы, производя ячеистое выветривание, образуя котловины выдувания, кучевые пески, валики, цепи и т.п.

Водная эрозия почв наносит сельскому хозяйству громадный и многообразный ущерб. Талые и ливневые воды, стекая с полей, смывают плодородный слой почв и выносят из нее большое

количество питательных веществ, минеральных удобрений и ядохимикатов. Эти вещества откладываются в понижениях местности, водоемах и нередко приводят к гибели рыбы, птицы и другим нежелательным последствиям. Сток воды со склонов, смыв и размыв почвы вызывают иссушение местности, уменьшение естественного плодородия почвы и в конечном итоге снижение урожайности выращиваемых культур.

Водный эрозионный процесс проявляется там, где при неправильной хозяйственной деятельности человека природные условия предрасположены к проявлению эрозионных процессов: климат, условия рельефа, геологическое строение местности, почвенные условия местности и растительный покров. Защита почв включает систему групп противоэрозионных мероприятий: организационно-хозяйственные, агротехнические, лесомелиоративные и гидротехнические. Противоэрозионные мероприятия должны охватывать всю территорию от верхних частей до нижних участков склонов [1].

В Кабардино-Балкарской республике более 25 % пашни, 65 % сенокосов и 85 % пастбищ расположены на склоновых землях. В условиях малоземельной республики (на одного жителя приходится всего 0,3 га пашни) склоновые земли являются большим резервом производства сельскохозяйственной продукции [2]. Специфические условия склоновых земель (сложный рельеф, мелкоконтурность земельных угодий, маломощность почвы) создают определенные трудности в их использовании и являются природными факторами, определяющими возможность формирования стока – непосредственной причины возникновения эрозии. Однако основной причиной ее активного проявления является неправильная хозяйственная деятельность человека, особенно связанная с ухудшением растительного покрова территории или его уничтожением. На склоновых угодьях ежегодный смыв почвы, по данным Северо-Кавказского НИИ ГПСХ, варьирует от 2 до 50 т/га, а иногда и больше. В отдельных случаях под действием эрозии выносятся ежегодно в зависимости от ее интенсивности свыше 1 т гумуса, до 100 кг азота, 20–30 – фосфора и 200 кг калия с 1 га. Однако в этих непростых условиях в последнее время на склоновых землях наблюдается тенденция к упрощению и несоблюдению почвозащитного земледелия [3].

Цель исследования – изучение влияния агротехнических приемов защиты почв от эрозии на интенсивность эрозионных процессов и урожайность сельскохозяйственных культур в условиях склонового земледелия Кабардино-Балкарской Республики.

Задачи исследования – изучить воздействие различных почвозащитных систем земледелия на характер и интенсивность эрозионных процессов на различных элементах склона (водораздел, средняя и нижняя части) и их влияние на формирование смыва почвы.

Опыты были заложены в соответствии с апробированными методами [4, 5] в горной зоне (высота – 900–1000 м н.у.м.) Кабардино-Балкарии, с.п. Белокаменское, Зольского района (НПУ-3) полевым методом на склоновых землях крутизной 3–5°. Основной тип почв – чернозем обыкновенный с хорошо выраженной комковато-зернистой структурой. Подвижные формы фосфора и калия определяли по методу Мачигина, Чирикова, гумус – по методу Тюринга (табл. 1). Приготовление солевой вытяжки и определение ее pH осуществляли по методу ЦИНАО. Исследования проводились в 2017 г.

Таблица 1

Агрохимическая характеристика почвы опытного участка

Слой почвы, см	Содержание				pH _{КС}
	P ₂ O ₅ , мг/кг	K ₂ O, мг/кг	общего азота, мг/кг	гумуса, %	
0–10	37,5	458,0	4,9	5,9	7,4
	Повышенное	Повышенное	Низкое	Среднее	Слабощелочная
10–20	28,0	370,0	7,2	4,1	7,2
	Среднее	Повышенное	Низкое	Среднее	Слабощелочная

Из-за высокой пересеченности рельефа на территории сельского поселения формируется свой микроклимат. Средние температуры на территории села летом составляют около +24...+28 °С, зимой –3...–5 °С. Среднегодовое количество осадков 550–600 мм.

За вегетационный период (апрель – август), по данным метеопоста «Залукокоаже» Зольского района КБР, количество осадков (мм) составляет:

Апрель	35,7
Май	173,5
Июнь	59,3
Июль	10,6
Август	37,8
Итого	316,9

Опыты заложены на посеве кукурузы в 4-кратной повторности с последовательным размещением вариантов (40 x 100 м). Учет водороев проводился в двух несмежных вариантах.

Площадь опытного участка 8,2 га (530 x 154) м, расположен на склоне (3–5°) северо-западной экспозиции.

В проводимой научно-исследовательской работе по учету смыва почвы использовался метод, предложенный С. С. Соболевым: путем замера водороев на специальных учетных профилях (узких площадках). Площадки, как в контроле, так и в изучаемом варианте, располагались поперек склона. При учете смыва на делянках длина профиля должна равняться ширине делянки. На них, после прохождения весеннего стока, а также после сильных ливней, замеряется с точностью до 1 см ширина и глубина каждой водороев. По ним определяют объемы почвы, смытой с учетной площадки (рис. 1, 2).



Рис. 1. Водороев на посеве кукурузы



Рис. 2. Измерение глубины водороев

После интенсивного ливневого дождя 15 июня 2017 г. на посевах кукурузы отмечался смыв почвы по всему профилю. На рис. 2 показано, как идет замер водороев, образовавшихся после дождя [2]. Полученные данные представлены в табл. 3.

Таблица 3

Учет водороев на профилях

Учетный профиль	Водороев	Размеры водороев			Объем смытой почвы, м ³
		ширина, м	глубина, м	площадь, м ²	
1	2	3	4	5	6
<i>Вариант 1</i>					
II	1	0,07	0,04	0,0028	0,14
	2	0,08	0,06	0,0048	0,24
	3	0,06	0,05	0,0030	0,15
	4	0,009	0,004	0,0036	0,18
Итого				0,0142	0,710
I	1	0,09	0,05	0,0045	0,225
	2	0,11	0,06	0,0066	0,33
	3	0,08	0,05	0,004	0,2
	4	0,07	0,04	0,0028	0,14
Итого				0,0179	0,895
Всего				0,0321	1,605

Окончание табл. 3

1	2	3	4	5	6
<i>Вариант 2</i>					
II	1	0,05	0,03	0,0015	0,075
	2	0,07	0,04	0,0028	0,14
	3	0,06	0,004	0,0024	0,12
	4	0,08	0,05	0,0040	0,2
	5	0,08	0,04	0,0032	0,16
Итого				0,0139	0,695
I	1	0,06	0,04	0,0024	0,12
	2	0,05	0,03	0,0015	0,075
	3	0,07	0,05	0,0035	0,175
	4	0,08	0,05	0,0040	0,2
	5	0,09	0,06	0,0054	0,27
Итого				0,0168	0,84
Всего				0,0307	1,535

В результате проведенных исследований по учету смыва почвы в опыте установлено следующее.

На I учетном профиле варианта 1 после ливневого дождя 15 июня 2017 г. образовалось 4 водороины. Площадь их сечения составила 0,0179 м², а объем смытой почвы 0,895 м³.

На II учетном профиле образовалось 4 водороины. Площадь их сечения составила 0,0142 м², а объем смытой почвы – 0,710 м³.

Таким образом, средний смыв почвы на I и II учетном профилях площадью 4000 м² составляет 0,802 м³.

Исходя из этого, рассчитываем смыв почвы на одном гектаре данного посева. Он равен:

$$4000 \text{ м}^2 - 0,802 \text{ м}^3$$

$$10000 \text{ м}^2 - X$$

$$X = \frac{10000 \times 0,802}{4000} = 2,005 \text{ м}^3$$

Следовательно, после прошедшего ливневого дождя 15 июня 2017 г. слоем осадков 24,6 мм вдоль склона смыв почвы на 1 га составил 2,005 м³.

Вдоль склона средний смыв по двум профилям составляет 0,767 м³, что в пересчете на 1 га равняется 1,9 м³.

На учетном профиле I варианта (размеры 40 х 50 м) в ходе обследования обнаружено 5 водороин общей площадью сечения 0,0168 м², при этом объем смыва почвы составил 0,84 м³. На II учетном профиле вдоль склона также обнаружено 5 водороин общей площадью сечения 0,0139 м², а объем смыва почвы составил 0,695 м³.

Таким образом, в наших исследованиях при посеве сельскохозяйственных культур на склоновых землях (в данном случае кукурузы) после ливневых дождей на площади 4000 м² (одной делянки) вынос почвы составил 0,802 м³, что, в свою очередь, привело к выносу питательных веществ в среднем на I и II учетных профилях: гумуса – 45 кг, азота – 4–5, фосфора – 1,0–1,5, калия – до 10 кг. Это обусловило снижение урожайности кукурузы на 16%.

Хозяйственная деятельность человека остается одним из разрушительных факторов. Бесконтрольный выпас скота на одних и тех же территориях, распашка земель с нарушением правил севооборота, разработка месторождений – все это приводит к повреждению почвенного слоя, и восстановить его крайне трудно. И только соблюдение всех рекомендаций, данных наукой сельхозтоваропроизводителям, может остановить пагубное действие эрозии почв на склоновых землях.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Тарчоков Х.Ш., Чочаев М.М. Земельный фонд и почвенные ресурсы Кабардино-Балкарии // Земледелие. – 2013. – № 8. – С.7–10.

2. Тарчоков Х.Ш., Чочаев М.М. Научно обоснованные технологии возделывания кукурузы в Кабардино-Балкарии// Горное сельское хозяйство. – 2012. – № 2. – С. 64–68.
3. Особенности адаптивно-ландшафтной системы земледелия Кабардино-Балкарской Республики /Х.Ш. Тарчоков, М.М. Чочаев, А.З. Кушхабиев [и др.]. – Нальчик, 2013. – С.28–30, 60–62.
4. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Колос, 1976.
5. Методические рекомендации по проведению противоэрозионных агротехнических опытов на склонах. – М., 1986.

REFERENCES

1. Tarchokov H. Sh., Chochaev M.M. Zemelnyiy fond i pochvennyie resursyi Kabardino-Balkarii // Zemledelie. – 2013. – N 8. – S.7–10.
2. Tarchokov H. Sh., Chochaev M.M. Nauchno obosnovannyye tehnologii vzdelyivaniya kukuruzy v Kabardino-Balkarii// Gornoe selskoe hozyaystvo. – 2012. – N 2. – S. 64–68.
3. Osobennosti adaptivno-landshaftnoy sistemy zemledeliya Kabardino-Balkarskoy Respubliki /H.Sh. Tarchokov, M. M. Chochaev, A. Z. Kushhabiev [i dr.] – Nalchik, 2013. – S.28–30, 60–62.
4. Dospehov B.A. Metodika polevyih i vegetatsionnyih opytov s udobreniyami i gerbitsidami. Metodicheskie ukazaniya po proizvodstvennomu ispolzovaniyu agrotehnicheskikh priemov zaschityi pochv ot vrednoy erozii. – М.: Kolos, 1976.
5. Metodicheskie rekomendatsii po provedeniyu protivooerozionnyih agrotehnicheskikh opytov na sklonah. – М., 1986.

УДК 632.9

РЕГУЛЯТОРЫ РОСТА И АХРОХИМИКАТЫ В СИСТЕМЕ ИНТЕГРИРОВАННОЙ ЗАЩИТЫ КУКУРУЗЫ

З.Л. Шипшева, младший научный сотрудник
Л.М. Хромова, кандидат сельскохозяйственных наук

Институт сельского хозяйства Кабардино-Балкарского научного центра РАН
E-mail: kbniish2007@yandex.ru

Ключевые слова: кукуруза, регуляторы роста, агроценоз, биологическая эффективность, фитофаги, фитопатогены, агроландшафт.

Реферат. Кукуруза является третьей культурой по экономическому значению в мировом производстве зерна, в чем немаловажную роль сыграло ее постоянное селекционно-генетическое улучшение. В связи с этим производство семян и зерна гибридов кукурузы является наиболее успешно развивающимся направлением в аграрной отрасли республики. В новых экономических условиях требуется уточнение и унификация методов оценки эффективности проводимых мероприятий по защите растений, стабилизации зернового агроценоза на основе регулирования численности вредоносных видов. Этой теме посвящена проводимая научно-исследовательская работа на экспериментальных посевах кукурузы ИСХ КБНЦ РАН.

REGULATORS OF GROWTH AND AKHROKHIMIKATA IN THE SYSTEM OF THE INTEGRATED PROTECTION OF CORN

Z. L. Shipsheva, junior researcher
L. M. Khromova, candidate of agricultural sciences

FGBNU Institute of agriculture of the Kabardino-Balkarian scientific center of RAS

Key words: corn, growth regulators, agroценоз, biological efficiency, phytophages, phytopathogens, agrolandscape.

Abstract. Corn is the third culture on economic value in world production of grain what an important role I have played her continuous selection and genetic improvement in. In this regard production of seeds and grain of hybrids of corn is the most successfully developing direction in agrarian branch of the republic. In new economic conditions specification and unification of methods of assessment of efficiency of the held events for protection of plants of stabilization of a grain agrotsenoz on the basis of regulation of number of harmful types is required. The carried-out research work on experimental crops of corn of ISH KBNTs RAS is devoted to this subject.

Регуляторы роста и развития растений применяются в сельском хозяйстве уже много лет. Их используют для ускорения созревания растений, в том числе кукурузы, а также повышения устойчивости сельскохозяйственных культур к неблагоприятным факторам внешней среды, всевозможным заболеваниям и различным вредителям. Кукуруза в процессе роста и развития предъявляет высокие требования к условиям произрастания (тепло, влага и др.), поэтому возникает необходимость в проведении мероприятий, направленных на повышение стрессоустойчивости растений, усиление их роста и увеличение урожайности зерна. Поэтому применение регуляторов роста является одним из методов решения проблем конкурентноспособного производства. К таким препаратам относятся Биосил, ВЭ; Альбит, ТПС; Рибав-Экстра, Р; Гумат натрия, РП, и Агромастер. Результатом их действия является повышение урожайности и качества выращиваемой продукции. Применяются регуляторы роста в чрезвычайно низких нормах действующего вещества в расчете гектар посева и обеспечивают эффект, который невозможно достичь при помощи традиционных агроприемов.

Объектами наших исследований были гибрид кукурузы Краснодарский 191 МВ совместной селекции Краснодарского и Кабардино-Балкарского НИИСХ; регуляторы роста: Биосил, ВЭ; Альбит, ТПС; Рибав-Экстра, Р; Гумат натрия, РП и те же регуляторы роста в смеси с водорастворимым комплексным удобрением Агромастер специальный, где содержится по 18 % NPK + 4 % Mg и микроэлементы. Предшественник в опыте – озимая пшеница. Технология возделывания посевов кукурузы – общепринятая для предгорной зоны республики.

Научно-производственные опыты закладывались на экспериментальных посевах гибрида кукурузы Краснодарский 191 МВ в НПО № 1 ИСХ КБНЦ РАН. Площадь каждого варианта опыта составила 20 м², повторность трехкратная.

Качество биомассы кукурузы оценивали в лаборатории химических анализов.

Учет вредителей и болезней проводили по общепринятым методикам [1, 2].

Резкое изменение условий и состояния агроландшафтов в современных экологических условиях способствовало появлению новых патологических связей. Хозяйственная и экономическая значимость доминирующих вредных видов по годам наблюдается в прямой зависимости от почвенно-климатических условий, севооборота, экологической пластичности гибридов кукурузы и эффективности защитных мероприятий.

Поэтому применение возрастающих объемов средств химизации и защиты растений следует поставить на строгую научную основу. На высоком уровне должна быть организована вся работа по экологизированной защите посевов сельскохозяйственных культур, с тем, чтобы получать экологически чистую продукцию растениеводства. Это тем более важно, когда со всей остротой встали вопросы экологии, защиты окружающей среды от негативного влияния средств химизации – пестицидов и минеральных удобрений. Не всегда оправданно чрезмерное увеличение применения пестицидов для борьбы с вредителями, болезнями и сорной растительностью. Все это и другие негативные моменты снижают качество и урожай продукции растениеводства.

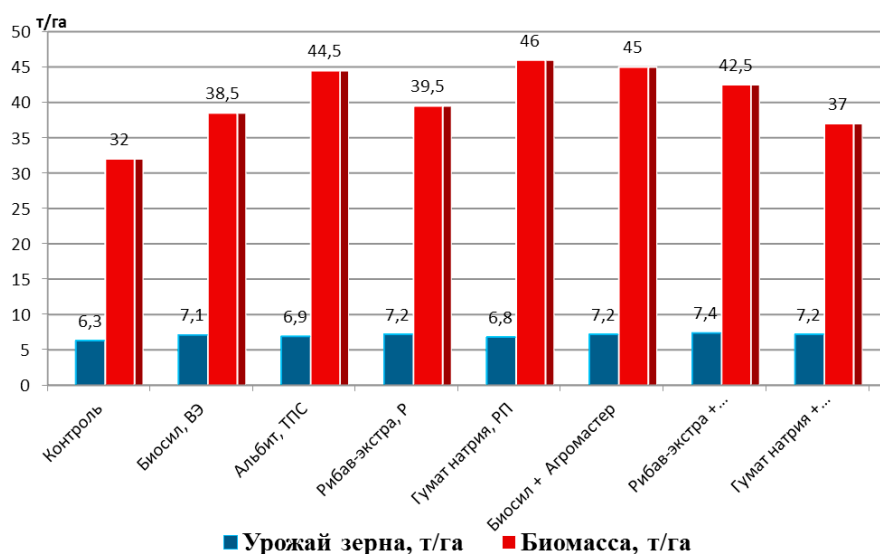
Одной из главных задач, стоящих перед группой ученых по защите растений ИСХ КБНЦ РАН, является изучение влияния биологических и химических средств защиты растений нового поколения в борьбе с вредными организмами; регуляторов роста и агрохимикатов для повышения урожая семян и зерна кукурузы. Увеличение и улучшение качества растениеводческой продукции в Кабардино-Балкарии невозможно без правильной организации труда и использования лучших перспективных гибридов кукурузы, внедрения в производство экологически более безопасных технологий их возделывания, введения научно обоснованных смешанных и других видов севооборотов, режимов орошения и удобрения для разработки усовершенствованной системы интегрированной защиты посевов кукурузы от вредных организмов. В последующем разработанный комплекс защитных мероприятий позволит сократить число опрыскиваний против вредителей, укрепить иммунный статус растений кукурузы с помощью регуляторов роста и агрохимикатов, что, в свою очередь, будет способствовать снижению риска загрязнения окружающей среды и растениеводческой продукции.

Биологическая эффективность применяемых препаратов оценивается по проценту смертности или уменьшению поврежденности растений; экономическая – по окупаемости финансовых затрат на проведение защитных мероприятий, снижению себестоимости и уровню рентабельности [3].

В ИСХ КБНЦ РАН изучается возможность применения экологизированной системы защиты кукурузы, в которой основная роль отводится регуляторам роста и агрохимикатам. Особенностью использования регуляторов роста и агрохимикатов является направленное действие каждого препарата на снижение вредоносности доминирующих патогенов.

В последние годы изменяются агрометеорологические условия, ощущается избыток тепла, из-за чего сдвигается на более короткие сроки прохождение фенофаз растений кукурузы, т.е. нарушается нормальный ход метаболических процессов.

Негативные факторы внешней среды за период исследований (2016–2017 гг.) способствовали массовому развитию корневых и прикорневых гнилей посевов кукурузы грибной (альтернариоз и фузариоз) и бактериальной (вилт, сердцевинная гниль, бактериальный ожог листьев) этиологии, а в период интенсивного роста и развития – массовому поражению пузырчатой головней. Поэтому применение агрохимикатов в виде листовой подкормки играет важную роль в улучшении физиологических процессов развития и повышении устойчивости к указанным вредоносным заболеваниям.



Влияние регуляторов роста на урожайность зерна и биомассы гибрида кукурузы Краснодарский 191 МВ за 2016–2017 гг.

Как видно из рисунка, интересными были результаты опытов по совместному применению регуляторов роста (Биосил, ВЭ) и водорастворимого комплексного удобрения (Агромастер), где урожайность зерна повысилась на 0,9 т/га, а прибавка общей биомассы составила 13,0 т/га к контролю, что указывает на хорошую комбинацию данного регулятора роста и агрохимиката. Опрыскивание растений кукурузы чистым регулятором роста (Рибав-Экстра) оказалось эффективным по прибавке урожайности общей биомассы – 12,5 т/га, но прибавка урожайности зерна оказалась незначительной и составила 0,6 т/га. Если судить по общей биомассе, то выделились варианты с Альбитом (44,5 т/га), Гуматом натрия, РП (46,0 т/га), (Биосилом и Агромастером (45,0 т/га), Рибав-Экстра и Агромастером (42,5 т/га). Урожайность зерна в лучших вариантах составила 7,1 т/га (Биосил, ВЭ), 7,2 (Рибав-Экстра, Р, Биосил+Агромастер, Гумат натрия+Агромастер) и 7,4 т/га (Рибав-экстра+Агромастер) [4–6].

Данные таблицы показывают, что варианты с Изагри Вита+Изагри Цинк и Омекс Микромакс имели лучшие результаты по сдерживанию указанных болезней и по прибавке урожайности – 1,4 и 1,6 т/га соответственно.

Влияние агрохимикатов на урожайность зерна и устойчивость к основным болезням кукурузы в 2016–2017 гг. (гибрид Краснодарский 191 МВ)

Вариант	Норма расхода, л/га, кг/га	Первая подкормка, фенофаза 5–6 листьев				Вторая подкормка, фенофаза – после цветения				Урожай-ность т/га
		Наименование болезней								
		альтерна-риоз	фуза-риоз	пузырчатая головня	бакте-риоз	альгер-нариоз	фуза-риоз	пузырчатая головня	бакте-риоз	
Контроль	-	0,05	3,0	0,3	0,7	8,3	26,5	2,4	12,3	6,1
Агромастер (st.)	3,0	-	1,8	0,1	0,2	6,4	18,4	2,1	10,4	7,1
Изагри Азот	2,0	2,0	0,1	0,2	0,4	5,5	22,8	2,2	9,7	6,8
Изагри Форс	3,0	-	1,9	0,3	-	6,7	17,2	1,7	5,2	7,0
Изагри Вита+Изагри Цинк	1,0+0,5	-	-	0,1	0,2	3,4	11,7	1,3	6,2	7,5
Омекс Микромакс	1,0	-	-	-	0,1	2,1	6,5	1,8	7,1	7,7
НСР _{0,5}										2,3

Таким образом, использование регуляторов роста, как отдельно, так и в смеси с водорастворимым комплексным удобрением Агромастер, является важным звеном интегрированной системы защиты посевов кукурузы с целью получения экологически более безопасной и экономически более оправданной зерновой продукции.

Сокращение количества необоснованных опрыскиваний за счет эффективного использования средств защиты растений с низкими нормами расхода и регуляторов роста является резервом значи-

тельного повышения урожая и качества семян и зерна кукурузы, которые определяют его конкурентоспособность.

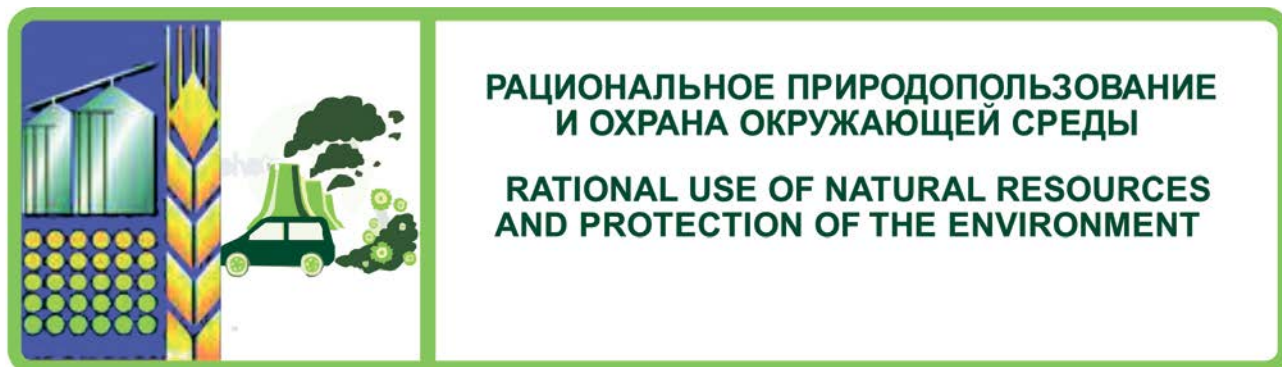
Экологическое преимущество применения регуляторов роста и биологического метода борьбы с болезнями кукурузы заключается в том, что эти методы позволяют снизить или при определенных условиях полностью отказаться от применения химических средств защиты растений и тем самым уменьшить пестицидную нагрузку на растениеводческую продукцию.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Доспехов Б. А.* Методика полевых и вегетационных опытов с удобрениями и гербицидами. – М., 1973. – С. 32–37.
2. *Практикум по методике опытного дела в защите растений/В.Ф. Пересыпкин, С.Н. Коваленко [и др.].* – М.: Агропромиздат, – 1989. – С. 37–50.
3. *Поспелов С. М., Арсеньева М. В., Груздев Г. С.* Защита растений. – Л., 1973. – С. 479–480.
4. *Список пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации.* – М., 2017. – С. 599–775.
5. *Эффективное питание растений. Современные агрохимикаты: Каталог.* – Краснодар, 2010. – С. 58–59.

REFERENCES

1. *Dospehov B.A.* Metodika polevyih i vegetatsionnyih opytov s udobreniyami i gerbitsidami. – M., 1973. – S. 32–37.
2. *Praktikum po metodike opyitnogo dela v zaschite rasteniy/V.F. Peresyipkin, S.N. Kovalenko [i dr.].* – M.: Agropromizdat, – 1989. – S. 37–50.
3. *Pospelov S.M., Arseneva M.V., Gruzdev G.S.* Zashchita rasteniy. – L. 1973. – C. 479–480.
4. *Spisok pestitsidov i agrohimikatov, razreshennyih k primeneniyu na territorii Rossiyskoy Federatsii.* M., 2017. – S. 599–775.
5. *Effektivnoe pitanie rasteniy. Katalog. Sovremennyye agrohimikaty.* – Krasnodar, 2010. – S. 58–59.



УДК 631.1.016; 631.111.4

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГОРНЫХ ОТГОННЫХ ПАСТБИЩ ХОЗЯЙСТВУЮЩИМИ СУБЪЕКТАМИ РАЗНЫХ ФОРМ СОБСТВЕННОСТИ

М. С. Габаев, кандидат сельскохозяйственных наук
В. М. Гукеев, доктор сельскохозяйственных наук
Н. В. Бербекова, кандидат сельскохозяйственных наук
М. А. Губжоков, младший научный сотрудник

Институт сельского хозяйства Кабардино-Балкарского научного центра РАН
E-mail: kbniish2007@yandex.ru

Ключевые слова: горные сенокосы и пастбища, хозяйствующие субъекты, сельскохозяйственные животные, численность.

Реферат. Проведенный анализ показывает отсутствие какой-либо разработанной стратегии освоения горных территорий и комплексного развития лугопастбищного хозяйства в регионе, без чего невозможно построение научно обоснованной системы их улучшения и использования, что неизбежно ведёт к системной деградации горных экосистем, усиливая эрозионные процессы, снижая продуктивность и качество ценнейшей горной флоры луговых сообществ и ее экологическую активность. В этой связи в целях рационального расходования имеющихся кормовых ресурсов необходима разработка научно обоснованной методологии эффективного использования естественных горных угодий хозяйствующими субъектами разных форм собственности и увеличение объемов производства экологически чистой продукции. Наряду с учетом содержащегося на горных пастбищах поголовья животных и продуктивности кормовых угодий следует провести мониторинг на предмет ботанического состава горного фитоценоза, питательной ценности трав, вегетационного периода с учетом вертикальной зональности и расположения экспозиций, возможности обеспечения животноводческих ферм водопоем, подъездными дорогами, обустройства инфраструктуры.

DYNAMICS OF USE OF MOUNTAIN DISTANT PASTURES BY ECONOMIC ENTITIES OF DIFFERENT FORMS

M. S. Gabayev, candidate of agricultural sciences
V. M. Gukezhev, doctor of agricultural sciences
N. V. Berbekova, candidate of agricultural sciences
M. A. Gubzhokov, junior researcher

FGBNU Institute of agriculture of the Kabardino-Balkarian scientific center of RAS

Key words: *mountain haymakings and pastures, economic entities, farm animals, number.*

Abstract. The carried-out analysis shows lack of any developed strategy of development of mountain territories and complex development of pasture land economy in the region without what creation of scientifically based system of their improvement and use is impossible that inevitably leads to system degradation of mountain ecosystems, strengthening erosive processes, reducing efficiency and quality of the most valuable mountain flora of meadow communities and her ecological activity. In this regard, for rational expenditure of the available fodder resources, development of evidence-based methodology of effective use of natural mountain grounds by economic entities of different forms of ownership and increase in the production of environmentally friendly production is necessary. Along with accounting of the livestock of animals which is contained on mountain pastures and efficiency of fodder grounds, it is necessary to carry out monitoring regarding botanical structure of a mountain fitotsenoz, nutritional value of herbs, the vegetative period taking into account vertical zonality and an arrangement of expositions, a possibility of providing livestock farms with a watering place, access roads, arrangement of infrastructure.

Агропромышленный комплекс Кабардино-Балкарской Республики на данном этапе по отдельным направлениям (производство зерна, фруктов, овощей) развивается достаточно динамично. В период с 2009 по 2012 г. предпринимались определенные попытки по развитию животноводства, были профинансированы программы развития молочного и мясного скотоводства, однако в последние годы интерес к животноводству снижается.

Важным резервом для развития животноводства в Кабардино-Балкарии являются горные сенокосы и пастбища, имеющие богатый растительный кормовой потенциал. Разумное, экологически грамотное их использование будет способствовать развитию устойчивой кормовой базы. Повышение урожайности, улучшение ботанического состава растительных ресурсов сенокосов и пастбищ позволит увеличить мясную и молочную продуктивность животных, снизить затраты кормов на единицу продукции, что на современном этапе является актуальной задачей для развития всех форм животноводства в республике.

Приоритетным направлением развития кормопроизводства в ближайшие годы станет увеличение производства и повышение качества кормов, получаемых с пашни, скашиваемых лугов и пастбищ. Важной особенностью станут опережающие темпы получения травяных кормов и прежде всего наиболее дешевых пастбищных.

Располагая громадными ресурсами, мы до сих пор не научились ими рационально пользоваться. Настораживает тот факт, что за все периоды развития аграрного сектора в стране не выработана и не сложилась достаточно четкая, понятная аграрная политика, которая учитывала бы специфику возможного развития данной отрасли не только в целом по стране, но и в каждом регионе. Попытки переложить всю ответственность за состояние аграрной отрасли на несостоявшийся рынок не более чем уход государства от ответственности. В аграрном сообществе идут споры о том, какой отрасли АПК отдать предпочтение для опережающего развития с целью удовлетворения потребности населения в белке [1].

Разумное, экологически грамотное использование горных сенокосов и пастбищ – это неиссякаемый источник получения дешевой, экологически безопасной продукции животноводства, и это будет существенным вкладом в решение проблемы создания устойчивой кормовой базы.

Горные луга являются надежным источником дешевых и полноценных пастбищных кормов. Однако существующая в настоящее время технология их использования базируется на бессистемном использовании кормовых угодий, что в сочетании с отсутствием элементарных мер по уходу за травостоем ведет к прогрессирующему снижению их продуктивности, а нередко и к полной деградации. Поэтому восстановление структуры травостоя, повышение урожая горных пастбищ и качества пастбищных кормов на современном этапе является актуальной проблемой для развития всех форм животноводства в республике [2].

Рыночная экономика живет и работает по своим законам, которые далеко не всегда учитывают не только особенности аграрного производства, но и возможности разных слоев населения, социальную значимость производимой разными отраслями продукции [3].

Цель исследований – изучение состояния и выявление эффективности использования горных отгонных пастбищ КБР арендаторами – хозяйствующими субъектами разных форм собственности.

Актуальность работы определяется тем, что в кормопроизводстве Кабардино-Балкарской Республики вопрос о площадях луговых угодий – один из наиболее острых и определяющих в решении проблемы увеличения сборов кормов для полного и бесперебойного обеспечения поголовья животных высококачественными кормами. При этом важным условием является разработка и совершенствование методов эффективного использования дешевого фитоценоза естественных горных кормовых угодий, обеспечивающих повышение продуктивности и воспроизводительных способностей используемых животных за счет сбалансированности основных компонентов в травостое лугов и снижение себестоимости производимой продукции.

Объектом исследований являются горные урочища казенного учреждения «Отгонные пастбища Кабардино-Балкарской Республики»; арендаторы – хозяйствующие субъекты разных форм собственности и поголовье животных, содержащееся на горных пастбищах.

Было изучено состояние горных отгонных пастбищ на предмет засоренности вредными и ядовитыми травами и пригодности к пастбищному использованию сельскохозяйственными животными, численность животных на пастбищах, количество арендаторов за последние три года в зависимости от форм собственности и объемов производства.

Экспериментальная часть работы проведена в урочищах ГУ «Аурсентх», ГУ «Хаймаша», ГУ «Черек», расположенных на территории Зольского, Баксанского, Чегемского и Черекского муниципальных районов государственного казенного учреждения «Отгонные пастбища Кабардино-Балкарской Республики».

Результаты исследований показывают, что в условиях рыночной экономики не столь важно, кто владеет, важно, чтобы земля использовалась рационально и по назначению, и здесь мы подходим к проблеме. В государственной собственности КБР всего 142,6 тыс. га земель отгонных пастбищ, в т.ч. 122,5 тыс. га сельскохозяйственных угодий, из них 120,4 тыс. га пастбищ и 2,1 тыс. га сенокосов, которые распределены по урочищам следующим образом (табл. 1).

Таблица 1

Площади и степень пригодности к использованию естественных пастбищ

Урочище	Площадь, тыс.га		Состояние площадей					
	всего	в т.ч. сельхоз-угодий	условно-пригодные		из них особо засоренные		не пригодные	
			га	%	га	%	га	%
Аурсентх	21,5	73,1	61,7	84,4	36,3	58,8	11,4	15,6
Хаймаша	40,5	35,2	29,9	84,9	19,7	65,9	5,3	15,8
Черек	17,6	14,2	10,8	76,1	5,6	51,8	3,4	23,9
Всего	142,6	122,5	102,4	83,6	61,6	60,2	20,1	19,6

Субальпийская зона этих лугов характеризуется богатым видовым составом – более 50 видов цветковых растений на 100 м². Одни из самых богатых и пышных сообществ горных урочищ – луга с участием видов высокотравья, таких как головчатка гигантская, акониты носатый и восточный, ежа сборная и др. Продуктивность их довольно высокая – около 40 ц/га воздушно-сухой массы. В ненарушенных или малонарушенных сообществах насчитывается до 50–70 видов цветковых растений. По характеру травостоя различают три основные группы субальпийской луговой растительности: злаковые луга, злаково-разнотравные и разнотравные.

В среднем травостой горных пастбищ состоит на 57% из злаковых, 29 – разнотравья, 9 – бобовых и на 5% – из вредных, непоедаемых и ядовитых трав. Всего на горных сенокосах и пастбищах, по разным источникам, насчитывается более 1500 видов трав. В фазе вегетации растения состоят в основном из листьев, содержащих много белка и мало клетчатки. Это огромное достоинство пастбищ, если иметь в виду, что дефицит белка в кормах представляет собой одну из серьезнейших проблем в животноводстве.

Средняя урожайность сенокосов и пастбищ в горной зоне составляет 12–14 ц/га воздушно сухой массы, средняя питательная ценность травостоя – 0,25–0,30 к. ед., зимнего (старика) – 0,27–0,33, сена горного луга – 0,5–0,62 к. ед. Исследования химического состава образцов зеленой массы высокогорных сенокосов и пастбищ показали, что содержание сырого протеина в среднем составляет 12,9%, сырого жира – 3,1, сырой клетчатки – 30,2, БЭВ – 45,6 и золы – 6,9%.

Анализ общего состояния горных пастбищ и сенокосов показывает, что около 84% сельскохозяйственных угодий можно условно считать пригодными для использования. К непригодным нами отнесены в первую очередь участки сильно эродированные, заболоченные, а также те, где нет ни искусственных, ни естественных источников водоснабжения. Наиболее засоренные участки встречаются в урочищах Аурсентх, Хаймаша, Кураты, Экипцоко, Мазеха, Гедмышх, Хакуафа и ряде других.

Наибольший интерес представляет эффективность использования пастбищ. Животноводство является достаточно сложной, затратной отраслью, что снижает интерес бизнеса к производству животноводческой продукции [4].

Следует отметить, что новые формы хозяйствования в АПК вот уже более 25 лет складываются стихийно, без учета каких-либо обоснованных направлений деятельности, зональных особенностей, специализации, методом проб и ошибок, и в массе как бы копируют бывшие коллективные хозяйства. Подавляющее большинство фермеров, индивидуальных предпринимателей, арендаторов содержат небольшое поголовье животных разных видов, в растениеводстве также занимаются небольшими объемами производства зерна, картофеля, овощей, в последние годы – особенно интенсивно фруктов и другой продукции, что в силу ограниченных объемов не позволяет отработать ни одно направление до логического завершения [5].

Сравнительный анализ использования отгонных пастбищ за последние три года показывает, что в 2017 г. увеличилось число арендаторов, а вот роста поголовья практически не наблюдается, более того, за анализируемый период идет линейное сокращение поголовья овец на отгонных пастбищах (табл. 2).

Таблица 2

Количество арендаторов и поголовье разных видов животных на отгонных пастбищах

Год	Количество арендаторов	Количество животных, тыс. гол.		
		крупный рогатый скот	овцы и козы	лошади, гол.
2015	114	30,3	107,2	6210
2016	97	24,2	94,4	4450
2017	125	30,1	89,1	4649

Так, поголовье овец в 2017 г. в сравнении с 2015 г. сократилось на 18,1, а с 2016 г. – на 5 тыс. голов, хотя условия для овцеводства на пастбищах вполне благоприятные.

Предметом особого внимания аграрного сообщества республики должно стать состояние овцеводства. Достаточно отметить, что в технологии этой отрасли за более чем вековой период заметных сдвигов не произошло.

Овцеводство в горной зоне Северо-Кавказского экономического региона развивается вне конкуренции с другими отраслями животноводства, так как общепринято выпасать овец на более высокогорных участках, но зачастую без учета их породной принадлежности [5].

В сравнении с другими отраслями животноводства овцеводство находится в большей зависимости от природных условий, в данной отрасли гораздо сложнее создать материальную базу, позволяющую внедрять прогрессивные технологии, уровень механизации в овцеводстве относительно низкий. Сложность вызвана рассредоточенностью отар по урочищам, удаленностью пастбищ от жилых поселков, спецификой дорог и другими условиями горной зоны [6].

В современных экономических условиях для повышения рентабельности производства экологически безопасной продукции овцеводства необходима дальнейшая разработка теоретических и практических основ ресурсосберегающей технологии ведения отрасли. При этом важным условием повышения эффективности отгонно-горного овцеводства, наряду с селекционными методами, является разработка и совершенствование технологии эффективного использования горных кормовых угодий, обеспечивающих повышение продуктивности овец и снижение себестоимости продукции [7].

Реформы АПК достаточно негативно отразились на состоянии традиционной для южных регионов России отрасли – овцеводства, и только за последние годы наметилась определенная динамика к увеличению поголовья. Кабардино-Балкария имеет вековые традиции и достаточный опыт для восстановления и динамичного развития этой отрасли. Потенциал республики, наличие значительных площадей естественных горных пастбищ, всё возрастающий спрос на баранину определяют перспективность развития овцеводства [8].

В республике имеется определенное овцепоголовье, специализированные хозяйства – племенные репродукторы ежегодно принимают участие в российских выставках племенных овец, получают награды, но в целом состояние отрасли остается на низком уровне.

Примерно такая же ситуация складывается и с коневодством. Наибольшим количеством лошадей (6210 голов) было в 2015 г., минимальным (4450 голов) – в 2016 г., и хотя поголовье лошадей в 2017 г. по сравнению с прошлым увеличилось на 199 голов, в сравнении с 2015 г. их оказалось меньше на 1561 голову.

Создание новых форм хозяйствования на базе бывших коллективных хозяйств привело к резкому увеличению количества хозяйствующих субъектов, которое превышает 7 тыс. и соответственно сокращено поголовье в расчете на одно хозяйство (табл. 3).

Таблица 3

Распределение поголовья разных видов животных по хозяйствующим субъектам – арендаторам муниципальных районов, гол. (2015 г.)

Численность животных	Муниципальный район				Всего
	Баксанский	Зольский	Чегемский	Черекский	
Крупный рогатый скот					
До 50	4	2	2	2	10
51–100	5	15	1	2	23
101–200	5	23	3	5	36
201–300	4	7	1	2	14
Более 301	13	11	6	-	30
Всего					113 (88,3%)
Овцы и козы					
До 300	3	14	1	-	18
301–800	-	28	1	5	34
801–1600	6	4	2	3	15
Более 1601	3	2	1	8	14
Всего					81 (38,2%)
Лошади					
до 20	14	14	4	6	38
21–50	5	5	-	3	13
51–100	2	1	1	-	4
Более 101	3	7	-	2	12
Всего					67 (52,3%)

Проведенный нами анализ показывает, что из 128 арендаторов разных форм собственности 113 (88,0%) разводят крупный рогатый скот, 75 (58,6%) – овец и коз, 67 (52,3%) имеют лошадей, при этом крупный рогатый скот, овец и лошадей содержат 59 (46,1%) арендаторов, крупный рогатый скот и овец – 27 (21,1%), крупный рогатый скот и лошадей – 22 (17,3%), только крупный рогатый скот – 17 (13,3%), овец – 1 и лошадей – 2 хозяйства (табл. 4).

Таблица 4

Распределение хозяйствующих субъектов по разведению разных видов сельскохозяйственных животных

Виды животных	Количество хозяйств	Удельный вес, %
Крупный рогатый скот	17	13,3
Крупный рогатый скот + овцы + лошади	59	46,1
Крупный рогатый скот + овцы	27	21,1
Крупный рогатый скот + лошади	22	17,2
Овцы	1	0,8
Лошади	2	1,5
По всем видам животных	128	100

Обращает на себя внимание довольно большой разброс по поголовью всех видов животных, что существенно усложняет распределение их по урочищам, но особенно возможности пастбищеоборота и эффективного использования территорий. Так, из 113 хозяйствующих субъектов, разводящих круп-

ный рогатый скот, 33 (29,2%) имеют поголовье до 100; 36 (31,9%) – до 200, а более 300 голов – 30 (26,5%). Из 81 разводящих овец и коз 52 (64,2%) имеют до 800 голов, 15 (18,5%) – от 801 до 1600 и только 14 (17,3%) более 1601 головы.

Что касается коневодства, здесь следует иметь в виду, что подавляющее большинство лошадей, содержащихся на горных пастбищах, – это рабочие животные, арендаторы используют их для пастбы скота. К ним, в принципе, можно отнести тех, которые содержат менее 20 голов, а это составляет 38 (56,7%) хозяйств. Следует отметить, что только в 12 хозяйствах имеется более 100 голов и в 4 хозяйствах – от 50 до 100 голов.

Определенный интерес представляет распределение арендаторов, воспользовавшихся отгонными пастбищами, по формам собственности и хозяйствования. Здесь нами не проводился подомовой учет хозяйств населения, а учитывалось количество сельских поселений и поголовье разных видов животных по каждому населенному пункту. Однако в это число отдельно вошли четыре хозяйства по выращиванию мясных пород крупного рогатого скота сельского поселения Кичмалка и три – сельского поселения Каменноостское, которые официально зарегистрированы как ЛПХ (табл. 4). Таким образом, индивидуальный сектор на отгонных пастбищах был представлен 13 сельскими поселениями и 7 личными хозяйствами.

Из 239 сельскохозяйственных организаций (официальные данные Каббалкстата) на пастбищах было представлено поголовье разных видов животных из 36 хозяйств.

Таблица 4

Распределение арендаторов на горных пастбищах по формам собственности и хозяйствования

Форма хозяйствования	Количество хозяйств	Крупный рогатый скот	В т. ч. коровы	Овцы и козы	Лошади
<i>Баксанский район</i>					
Сельскохозяйственные организации	7	3048	912	7900	387
К (Ф) Х и ИП	25	6092	1646	18050	967
Сельские поселения	-	-	-	-	-
Всего	32	9140	2558	25950	1354
<i>Зольский район</i>					
Сельскохозяйственные организации	18	4440	-	3835	1029
К (Ф) Х и ИП	32	4931	-	13367	916
Сельские поселения	7	793	-	1261	75
Всего	57	10164	-	21463	2050
<i>Чегемский район</i>					
Сельскохозяйственные организации	5	1675	581	4458	124
К (Ф) Х и ИП	2	568	184	1994	14
Сельские поселения	5	6031	2953	17308	617
Всего	12	8274	3718	23760	755
<i>Черекский район</i>					
Сельскохозяйственные организации	8	2345	1173	8602	61
К (Ф) Х и ИП	11	1494	954	15532	384
Сельские поселения	8	7263	1755	20274	804
Всего	27	11102	3382	14408	1249
<i>Всего по отгонным пастбищам</i>					
Сельскохозяйственные организации	38	11508	2666	24795	1601
К (Ф) Х и ИП	70	8647	2784	48943	2311
Сельских поселений	20	14087	4208	41843	1496
Итого	128	34192	9658	115581	5408

Для сравнения, в 1996 г. на отгонных пастбищах без учета индивидуального сектора, в урочище Аурсентх было занято 1177 человек животноводов и обслуживающего персонала, работало 165 точек, в том числе 45 молочно-товарных ферм, 37 овцеферм, 55 гуртов молодняка крупного рогатого скота; в урочище Хаймаша – 1300 животноводов и обслуживающего персонала, 127 точек, в том числе 35 молочных ферм, более 80 гуртов молодняка крупного рогатого скота, более 60 овцеферм.

Таким образом, ликвидация крупных коллективных хозяйств и создание на их базе многоукладной экономики (акционерные общества различного типа, К (Х) Ф, ЛПХ и др.) привели к мелкотоварному производству с небольшим количеством животных. Научные исследования и практика показывают, что мелкотоварное производство не способствует внедрению инновационных, ресурсосберегающих технологий интенсивного выращивания молодняка и получения качественной продукции, заготовки кормов, повышения их качества и полноценного кормления.

В решении проблемы для улучшения современного состояния массива горных пастбищ только силами аграрной науки и арендаторов не обойтись, нужна конкретная государственная программа по повышению их урожайности, борьбе с эрозией, ядовитыми засорителями горных пастбищ. При надлежащем уходе за горными пастбищами и повышении их урожайности на них можно содержать в 2–3 раза больше животных и получать высококачественные дешевые продукты животного происхождения.

Следует принять соответствующие меры для возобновления инфраструктуры и эффективного использования потенциала горных территорий. Обустройство позволит организовать и усовершенствовать систему горно-отгонного содержания крупного рогатого скота на весенне-летний период и круглогодичного горного пастбищного содержания яков, овец и лошадей, что значительно сократит совокупные затраты на производство кормов и животноводческой продукции и положительно отразится на экономике сельскохозяйственного сектора республики.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Социально- экономические аспекты развития животноводства/В.М. Гукеев, М.С. Габаев, О. А. Батырова, Ж. Х. Жашуев// Изв. КБНЦ РАН. – 2018. – № 4 (78). – С. 48–53.
2. Бербеков Н. В. Перспективы рационального использования кормового потенциала горных пастбищ КБР// Устойчивое развитие: проблемы, концепции, модели: материалы Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием. – 2016. – С. 278–280.
3. Горные пастбища КБР – реальный источник производства органической мясной продукции/ В. М. Гукеев, Н. В. Бербекова, М. С. Габаев, О. А. Батырова// Северный Кавказ в новом технологическом укладе: материалы междунар. форума. – 2017. – Ч.1 (8). – С. 37–41.
4. Гукеев В. М., Габаев М. С., Жашуев Ж. Х. Сравнительная оценка производства молока разными категориями сельхозтоваропроизводителей // Современные технологии в животноводстве: проблемы и пути их решения: материалы междунар. науч.-практ. конф. – Мичуринск – наукоград РФ, 2017. – С. 258–266.
5. Габаев М. С., Гукеев В. М. Эффективность нагула молодняка овец разных пород в горной зоне// Аграр. Россия. – 2016. – № 4. – С. 5–7.
6. Габаев М. С., Жашуев Ж. Х. Эффективность использования естественных горных лугов молочным скотом// Эффективное животноводство. – 2015. – № 7 (116). – С. 40–42.
7. Габаев М. С., Гукеев В. М. Оптимизация уровня кормления маток в ресурсосберегающей технологии горного овцеводства //Междунар. науч. исслед. – 2016. – № 3 (28). – С. 354–357.
8. Габаев М. С., Гукеев В. М. Адаптивная пластичность овец разных пород к условиям высокогорья// Аграр. вестн. Урала. – 2014. – № 8 (126). – С. 23–26.

REFERENCES

1. Sotsialno- ekonomicheskie aspektyi razvitiya zhivotnovodstva/V.M. Gukezhnev, M.S. Gabaev, O.A. Batiyirova, Zh.H. Zhashuev// Izv. KBNTs RAN. – 2018. – N4 (78) S. 48–53.

2. Berbekov N. V. Perspektivy ratsionalnogo ispolzovaniya kormovogo potentsiala gornyyh pastbish KBR// Ustoychivoe razvitiye: problemy, kontseptsii, modeli materialy Vseros. nauch. – prakt. konf. s mezhdunar. uchastiem: 2016. – S. 278–280.
3. Gornyye pastbischa KBR – realnyy istochnik proizvodstva organicheskoy myasnoy produktsii/ V. M. Gukezhev, N. V. Berbekova, M. S. Gabaev, O. A. Batyrova// Severnyy Kavkaz v novom tehnologicheskoy uklad: mater. mezhdunar. foruma. – 2017. – Ch.1 (8). – S. 37–41.
4. Gukezhev V. M., Gabaev M. S., Zhashuev Zh. H. Sravnitel'naya otsenka proizvodstva moloka raznymi kategoriyami sel'hoztovaroproizvoditeley // Sovremennyye tehnologii v zhivotnovodstve: problemy i puti ih resheniya: mater. mezhdunar. nauch. – prakt. konf., Michurinsk – naokograd RF, 2017. – S. 258–266.
5. Gabaev M. S., Gukezhev V. M. Effektivnost nagula molodnyaka ovets raznykh porod v gornoy zone// Agrar. Rossiya. – 2016. – N 4. – S. 5–7.
6. Gabaev M. S., Zhashuev Zh. H. Effektivnost ispolzovaniya estestvennykh gornyyh lugov molochnyim skotom// Effektivnoye zhivotnovodstvo. – 2015. – N 7 (116). – S. 40–42.
7. Gabaev M. S., Gukezhev V. M. Optimizatsiya urovnya kormleniya matok v resursoberegayushey tehnologii gornogo ovtsevodstva //Mezhdunar. nauch. issled. – 2016. – N 3 (28). – S. 354–357.
8. Gabaev M. S., Gukezhev V. M. Adaptivnaya plastichnost ovets raznykh porod k usloviyam vyisokogorya// Agrar. vestn Urala. – 2014. – N 8 (126). – S. 23–26.

УДК 636.04.23/2.034

ВЛИЯНИЕ ФИТОЦЕНОЗА РАЗНЫХ ГОРНЫХ ПАСТБИЩ НА МОЛОЧНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ, КАЧЕСТВО И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МОЛОКА

Ж. Х. Жашуев, старший научный сотрудник

Институт сельского хозяйства Кабардино-Балкарского научного центра РАН

E-mail: kbniish2007@yandex.ru

Ключевые слова: коровы, порода, горные пастбища, пастьба, удой, качество, расход молока, сыр, брынза, масло.

Реферат. Проведена сравнительная характеристика урожайности и питательной ценности пастбищных трав, расположенных на разных высотах над уровнем моря в урочищах Хаймаша, Аурсентх, Нижний Кинжал. Продуктивность и ботанический состав травостоя зависят от вертикальной зональности и экспозиции склона. Изучено влияние фитоценозов горных кормовых угодий на молочную продуктивность коров, качество, технологические свойства и экономическую эффективность производства молока. Пастьба коров на разнотравных горных пастбищах способствует повышению молочной продуктивности, качества молока и молочных продуктов. Производство молока на горных пастбищах является эффективным, уровень рентабельности составляет 40% и более. Содержание жира и белка в молоке выше нормативных требований.

FITOTSENOZ'S INFLUENCE DIFFERENT MOUNTAIN PASTURES ON MILK EFFICIENCY, QUALITY AND TECHNOLOGICAL PROPERTIES OF MILK.

Zh.H. Zhashuyev, senior research associate

FGBNU Institute of agriculture of the Kabardino-Balkarian scientific center of RAS

Key words: cows, breed, mountain pastures, pasturage, yield of milk, quality, milk expense, cheese, sheep cheese, oil.

Abstract. The comparative characteristic of productivity and nutritional value of the pasturable herbs located at different heights above sea level in Haymash natural boundaries, Aursentkh, Nizhny Novgorod the Dagger is carried out. The efficiency and botanical composition of herbage depends on vertical zonality and an arrangement of expositions. It is studied influence of fitotsenoz of mountain fodder grounds on milk efficiency of cows, quality, technological properties and economic efficiency of production of milk. Pasturage of cows on the raznotravnykh mountain pastures promotes increase in milk efficiency, quality of milk and dairy products. Production of milk on mountain pastures is effective, the level of profitability is 40% and more. Content of milk fat and white is higher than standard requirements.

Одним из факторов стабильного обеспечения населения продуктами питания собственного производства является интенсификация кормопроизводства и на этой основе повышение генетического потенциала продуктивности плановых пород. Среди факторов, влияющих на продуктивность всех видов животных и качество их продукции, наибольшее значение имеет структура рациона, на которую оказывает особое влияние пастьба на горных пастбищах.

Специфика кормопроизводства в КБР заключается в том, что географические условия позволяют использовать обширные горные пастбища в летние месяцы года [1].

Высокогорные луга в республике более детально изучены в урочищах Аурсентх и Хаймаша, входящих в молочную зону кормовой базы. Эти луга характеризуются богатым видовым составом – до 50 видов цветковых растений на 100 м². Одни из самых богатых и пышных сообществ горных урочищ – луга с участием видов высокотравья, таких как головчатка гигантская, акониты носатый и восточный, ежа сборная и др. Продуктивность их довольно высокая – около 40 ц/га (воздушно-сухая масса) [2].

Приоритетным направлением в развитии животноводства на данном этапе является использование малозатратных энергосберегающих технологий производства животноводческой продукции, которым полностью отвечает производство молока и молочных продуктов, говядины и баранины в горной зоне в летний пастбищный период.

Содержание животных на горных пастбищах с высококачественным дешевым пастбищным кормом, благоприятными погодными условиями улучшает их здоровье, конверсию питательных веществ в продукцию, физиологическое состояние животных, их воспроизводительные качества, вследствие чего повышается продуктивность и качество животноводческой продукции [3].

Этот период имеет особую значимость потому, что большую часть дешевой продукции, особенно в частном секторе, получают на пастбищах.

Для повышения рентабельности производства молока наряду с внедрением новых методик селекционно-племенной работы, использованием высокопроизводительной доильной техники необходимо переходить на инновационные ресурсосберегающие технологии заготовки кормов для повышения их качества и полноценного кормления коров [4].

В структуре себестоимости молока и мяса корма занимают более 50%, и в этом смысле летний период является благоприятным для снижения себестоимости продукции. В последние годы спрос на продукты животного происхождения, особенно белковые с низким содержанием жира, имеют тенденцию к увеличению не только в России, но и во всем мире. Ставится задача удовлетворить общую потребность населения в молоке и в молочных продуктах по нормам, рекомендуемым Институтом питания РАМН, – 392 кг на душу населения в переводе на молоко. В этой связи республиканская целевая Программа развития животноводства предусматривает довести объемы производства молока всеми видами хозяйств в 2018 г. до 495 тыс. т, мяса всех видов до – 110 тыс. т, поголовье крупного рогатого скота в хозяйствах всех форм собственности – до 280,6 тыс., в т.ч. коров – 134,4 тыс. Молочная продуктивность коров в среднем составит 3655 кг, а в сельскохозяйственных организациях – 4500–4650 кг.

Одним из важных направлений повышения продуктивности и снижения затрат на корма является эффективное использование фитоценозов горных и высокогорных пастбищ, площадь которых составляет 142,6 тыс. га, в т.ч. 122,5 тыс. га сельхозугодий, из них сенокосов – 2,1, пастбищ – 120,4 тыс. га. Наибольшую площадь кормовых угодий занимает ГУ «Аурсентх», которая включает 15 урочищ общей площадью 84,5 тыс. га, в т.ч. кормовых угодий – 73,1 (60,7%). Пастбища в «Хаймаше» составляют 28,4% всех площадей, в т.ч. кормовых угодий – 28,7, сенокосов – 33,3%. Государственное предприятие «Черек» включает 7 урочищ, кормовые угодья которых составляют 14,2 тыс. га, сенокосы – 1,4 тыс. га.

Горные сенокосы и пастбища республики уникальны. Разнообразие растительной флоры здесь насчитывает, по литературным данным, более 1500 видов. Это несметные природные богатства, которые являются надежным источником получения качественной, конкурентоспособной, экологически чистой животноводческой продукции [5].

Биологически полноценное питание населения такими продуктами служит источником укрепления здоровья и повышения продолжительности жизни.

Цель исследований – определение эффективности использования фитоценоза горных пастбищ молочными коровами в зависимости от вертикальной зональности для производства молока и молочных продуктов. В соответствии с этим были поставлены следующие задачи:

- установить урожайность и питательную ценность фитоценоза в зависимости от вертикальной зональности и влияние выпаса коров на молочную продуктивность и технологические свойства молока в динамике по месяцам лактации;
- рассчитать эффективность производства молока коровами швицкой породы, содержащимися на разных пастбищах;
- установить расход молока-сырья на выработку некоторых молочных продуктов.

Научная новизна заключается в исследовании влияния фитоценоза разных горных кормовых угодий на количественные, качественные и технологические свойства молока коров швицкой породы.

Исследования проводились на горных пастбищах в молочной зоне урочищ Хаймаша, Аурсентх и Нижний Кинжал, расположенных в субальпийском поясе на высоте до 1800 м над уровнем моря.

Молочную продуктивность коров определяли путем проведения контрольных удоев, химический и минеральный состав сборного молока определяли в суточной пробе ежедневно.

Исследования качества молока и молочных продуктов проводили в лаборатории химических анализов ИСХ КБНЦ РАН согласно методике П. В. Кугенева, Н. В. Барабанщикова [6] и В. И. Волгина, Л. С. Жебровского [7].

Отбор проб молока и молочных продуктов проводили в заводских условиях по принятым методикам в Заюковском молочном заводе, ООО «Кармол», ООО «Регион Продукт» и Коштанском цехе по переработке молока.

Молочная продуктивность, химический состав и технологические свойства молока в значительной степени зависят от условий кормления и содержания. Зеленые пастбищные корма играют важную роль в рационах дойных коров, они содержат все необходимые питательные вещества в оптимальных соотношениях. Зеленые корма богаты легкодоступными протеином, аминокислотами, незаменимыми жирными кислотами, сахарами, витаминами и целым рядом необходимых макро- и микроэлементов.

Проведенные исследования показали, что урожайность пастбищ в значительной степени зависит от высоты над уровнем моря. Так, на высоте 1800 м н.у. м. она составила 10,6 ц/га – 55,8% по сравнению с урожайностью на высоте 1200 м (19,0 ц/га). В среднем травостой горных пастбищ состоит на 57% из злаковых трав, 29 – разнотравья, 9 – бобовых и на 5% из вредных, непоедаемых и ядовитых трав. Качество пастбищной травы снижается, если в ней присутствуют плохо поедаемые, ядовитые и вредные растения, которые к тому же ухудшают вкус молока. Кроме того, сорная растительность подавляет рост и развитие более ценных трав. Все эти негативные факторы в разной степени имеют место на исследуемых пастбищах.

Наряду с этим следует отметить, что химический состав фитоценоза естественных горных кормовых угодий зависит от множества факторов: состава почвы, высоты над уровнем моря, экспозиции склона и др.

По результатам исследований, содержание сухих веществ, протеина, жира, золы и обменной энергии в травостое урочища Аурсентх выше, чем у растений других пастбищ, что способствовало повышению питательной ценности и обменной энергии (табл. 1).

Таблица 1

Химический состав и питательная ценность фитоценозов горных пастбищ, % от сухой массы

Показатели	Урочище			В среднем
	Хаймаша	Аурсентх	Нижний Кинжал	
Сухое вещество	24,6	27,5	26,8	26,6
Протеин	12,6	13,1	13,0	12,9
Жир	3,0	3,6	2,8	3,1
Клетчатка	30,2	30,8	29,5	30,2
БЭВ	46,9	44,6	45,3	45,6
Зола	6,8	7,2	6,7	6,9
Кормовые единицы	0,25	0,30	0,28	0,28
Обменная энергия, МДж	3,12	3,74	3,49	3,49

Основное требование к качеству молока заключается в том, что оно должно быть получено от здоровых коров, содержащих на территории благополучной в отношении инфекционных и других общих для человека и животных заболеваний. Животные перед выходом на горные пастбища проходят все виды профилактических обработок, а животноводы – ветеринарный осмотр. Перед выходом на пастбища был проведен биохимический анализ крови коров, который показал, что общий белок крови составил $7,19 \pm 3,21\%$ при норме 7,2–8,0, резервная щелочность – $50,7 \pm 3,21$ при норме 46–66, кальция и фосфора – $10,50 \pm 0,61$; $4,88 \pm 0,04$ при норме соответственно 10–12 и 4,5–6,0. Содержание каротина в степной зоне составило $0,35 \pm 0,03$ мг%, или 30% от нормы ($0,9$ – $2,8$ мг%), а в горной зоне у 12 коров швицкой породы – $0,85 \pm 0,56$ мг%.

Молочная продуктивность коров (табл. 2) имеет некоторые колебания по месяцам. Так, в июне, в период активной вегетации травостоя, она составила 465 кг и была выше по сравнению с другими месяцами лактации и постепенно снижалась к концу пастбищного сезона – до 309 кг в сентябре.

Таблица 2

Динамика молочной продуктивности и состава молока коров швицкой породы по месяцам лактации в урочище Аурсентх (n=48; К(Ф)Х Кучменов)

Месяц	Месячный удой, кг	Массовая доля, %		Содержание казеина, %	Выход, кг	
		жира	белка		молочного жира	молочного белка
Май	394	3,55	3,19	2,50	13,99	12,57
Июнь	465	3,62	3,33	2,29	16,83	15,48
Июль	440	3,80	3,36	2,59	16,72	14,78
Август	366	4,10	3,37	2,62	15,00	12,33
Сентябрь	309	4,21	3,48	2,70	13,01	10,75
Итого	1974	3,83	3,35	2,54	15,11	13,18

Массовая доля жира и белка наибольшие значения имела в августовском и сентябрьском молоке. С начала летнего сезона содержание жира и белка имело тенденцию к постепенному увеличению. Максимальный выход жира и белка с месячным удоём был получен в июне и июле: больше чем, в сентябре, молочного жира – на 3,82, белка – на 4,73 кг.

Максимальная молочная продуктивность коров на хаймашинских пастбищах (табл. 3) была получена в июне: 470 кг, или 24,2 % всего надоя за пастбищный период. Далее удои коров постепенно снижались и составили в сентябре 280 кг, или 14,3 % всего надоя, с содержанием жира и белка соответственно 4,18 и 3,44 % к концу периода. Выход с месячным молоком жира и белка был выше в июньском, а казеина – в июльском молоке коров.

Таблица 3

Молочная продуктивность и качество сборного молока полновозрастных коров швицкой породы, содержащихся в урочище Хаймаша (n=43)

Месяц	Месячный удой, кг	Массовая доля, %		Содержание казеина, %	Выход, кг		
		жира	белка		молочного жира	молочного белка	казеина
Май	414	3,72	3,22	2,53	15,40	13,33	10,47
Июнь	470	3,82	3,36	2,35	17,95	15,92	11,05
Июль	440	3,91	3,38	2,59	17,20	14,87	11,40
Август	336	4,10	3,34	2,64	13,78	11,22	8,87
Сентябрь	280	4,18	3,44	2,70	11,7	9,6	7,56
Итого	1940	3,92	3,35	2,56	15,21	12,99	49,35

Удои коров в фермерских хозяйствах Эльбрусского и Баксанского районов в ранневесенний период были на уровне 8–10 кг, с выходом на горные пастбища повысились до 12–14, в июне – до 15,6, в июле составили 14,2 а в сентябре вновь снизились до 8–10 кг в сутки.

Основными показателями, определяющими пригодность горного молока коров к переработке, являются: химический состав; физико-химические показатели (содержание соматических клеток и механических примесей, кислотность, плотность, температура); микробиологические показатели (общая бактериальная обсемененность); технологические показатели (термоустойчивость, сычужная свертываемость); органолептические показатели. Базисная общероссийская норма массовой доли жира молока – 3,4 %, белка – 3,0 %. Большое значение имеет расход сырья на выход 1 кг сыра, который в наших исследованиях на 0,31 кг меньше по сравнению с молоком аналогов.

Таблица 4

Расход сборного молока на производство 1 кг некоторых молочных продуктов.

Жирность молока, %	Масло		Сыр жирностью		Брынза жирностью	
	соленое	несоленое	45 %	50 %	40 %	50 %
3,4	24,0	25,05	10,3	11,4	6,7	8,6
3,7	22,4	23,02	9,2	10,2	6,0	7,6
4,0	21,0	21,12	8,4	9,4	5,4	7,0

Биологическая полноценность пастбищного разнотравья, которое состоит из злаков, бобовых, лекарственных и других трав, полнее обеспечивает потребности коров, и они эффективнее их используют на производство качественного молока.

Как видно из табл. 4, от содержания жира, белка и лактозы в молоке-сырье зависит расход его на производство 1 кг масла, сыра и брынзы с разным содержанием жира. Если на 1 кг масла соленого и несоленого, сыра и брынзы жирностью 40 и 50% расходуется при базисной жирности 3,4% 24,0; 25,0; 10,3; 11,4; 6,7; 8,6 кг молока, то при использовании молока 4%-й жирности расход сократится на 12,5; 15,7; 18,45; 17,5; 19,4; 18,6% соответственно, а при жирности молока 3,7% расход займет промежуточное положение. На изготовление стандартного топленого масла расход молока жирностью 3,4% составляет 30,2, а 4,0% – 25,6 кг.

Главное в производстве любой продукции – получение прибыли. Для ее увеличения надо создать такие условия кормления и содержания для животных, которые способствовали бы наиболее полному выявлению генетического потенциала продуктивности. Одним из таких показателей является повышение качества, разнообразия кормов, чтобы на каждую кормовую единицу приходилось не менее 100–110 г переваримого протеина.

Экономическая эффективность производства молока зависит от уровня молочной продуктивности, себестоимости и цены реализации. Себестоимость кормовой единицы пастбищной травы в 2,5–3,0 раза ниже, чем сеяных культур, силоса, сенажа и зерновых.

Себестоимость молока, полученного на горных пастбищах, в сравнении с зимним периодом была ниже в среднем на 5–6 руб. в расчете на 1 кг, что, в свою очередь, оказало значительное влияние на среднегодовую себестоимость произведенной продукции (табл. 5).

Таблица 5

Экономическая эффективность производства молока на горных пастбищах (сборное молоко)

Показатели	Урочище	
	Хаймаша	Аурсентх
Израсходовано кормовых единиц за пастбищный период на голову	2347,4	2291
в т. ч. концентрированных кормов	251	237
Продуктивность за 128 дней, кг	1940	1975
Затрачено на 1 кг молока кормовых единиц	1,21	1,16
Получено от реализации молока 1 коровы, руб.	33864	34760
Себестоимость молока от 1 коровы, руб.	24830	24640
Чистый доход от 1 коровы, руб.	10034	10120
Рентабельность, %	40,41	41,07

Удой коров в урочище Аурсентх в среднем на фуражную корову был на 35 кг выше, а расход кормовых единиц на 1 кг молока ниже на 0,5 к. ед. Чистый доход от реализации молока этих коров на 86 руб. больше, что и определило превышение рентабельности на 0,7%.

Проведенные исследования позволяют сформировать следующие предложения производству.

1. Для сохранения и улучшения уникальных высокогорных лугов и увеличения нагрузки на них сельскохозяйственных животных, а также интенсивного использования травостоя горных пастбищ необходимо неукоснительное выполнение концепции развития АПК республики до 2020 г.

2. Для поддержания молочной продуктивности коров к концу летнего пастбищного периода из-за снижения урожайности пастбищ рекомендуем скормливать дойному поголовью дополнительно 180–200 г зерновых кормов в расчете на 1 л надоенного молока с учетом стадии лактации.

3. Для укрепления кормовой базы животноводства в летний период, повышения продуктивности горных сенокосов и пастбищ необходимо принять меры по улучшению ботанического состава и борьбе со злостными сорными растениями.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Азаматов М. А., Жекамухов М. Х. Зависимость качественных показателей молока от питательности травостоя горных пастбищ // Материалы X конф. молодых ученых. – Нальчик: Изд-во КБНЦ РАН, 2009. – С. 103–104.

2. Габаев М. С., Жашуев Ж. Х. Эффективность использования естественных горных лугов молочным скотом// Эффективное животноводство. – 2015. – № 7. – С. 40–42.
3. Гукеев В. М. Габаев М. С., Жашуев Ж. Х. Качество и экологическая безопасность молока-сырья урочища ГУ «Аурсентх»// Вестн. Ульянов. ГСХА. – 2012. – № 9. – С. 103–107.
4. Влияние разных технологий кормления на молочную продуктивность голштинизированных коров красной степной породы /М.С. Габаев, Ж. Х. Жашуев, В. М. Ашхотов, А. И. Отаров // Научное обеспечение устойчивого развития АПК в Северо-Кавказском федеральном округе. – Нальчик, 2013. – Т. 2. – С. 521–525.
5. Жекамухов М. Х., Жашуев Ж. Х. Изменение качественного состава молока при пастбищном содержании животных// Материалы X конф. молодых ученых. – Нальчик: Изд-во КБНЦ РАН, 2009. – С. 119–121.
6. Кугенев П. В., Барабанчиков Н. В. Методика постановки и исследований по молочному хозяйству. – М.: ТСХА, 1973. – С. 183.
7. Волгин В. И., Жебровский Л. С. Изучение состава крови, молока и кормов. – Л., 1974. – С. 371.

REFERENCES

1. Azamatov M.A., Zhekamuhov M.H. Zavisimost kachestvennykh pokazateley moloka ot pitatelnosti travostoya gornyykh pastbishtov// Materialy X konf. molodykh uchenykh. – Nalchik: Izd-vo KBNTs RAN, 2009 – S.103–104.
2. Gabaev M. S., Zhashuev Zh.H. Effektivnost ispolzovaniya estestvennykh gornyykh lugov molochnyim skotom// Effektivnoe zhivotnovodstvo. – 2015. N7. – S. 40–42.
3. Gukezhev V.M. Gabaev M. S., Zhashuev Zh.H. Kachestvo i ekologicheskaya bezopasnost moloka-syirya urochischa GU «Aursenth»// Vestn. Ulyanov. GSHA. 2012. – N 9. – S. 103–107.
4. Vliyanie raznykh tekhnologiy kormleniya na molochnuyu produktivnost golshtinizirovannykh korov krasnoy stepnoy porodiy /M.S. Gabaev, Zh.H. Zhashuev, V.M. Ashhotov, A. I. Otarov // Nauchnoe obespechenie ustoychivogo razvitiya APK v Severo-Kavkazskom federalnom okruge. – Nalchik, 2013. – T. 2. – S. 521–525.
5. Zhekamuhov M.H., Zhashuev Zh.H. Izmenenie kachestvennogo sostava moloka pri pastbischnom soderzhanii zhivotnykh// Materialy X konf. molodykh uchenykh. – Nalchik: Izd-vo KBNTs RAN, 2009. – S. 119–121.
6. Kugenev P.V., Barabanshikov N.V. Metodika postanovki i issledovaniy po molochnomu hozyaystvu. – M.: TSHA, 1973. – S. 183.
7. Volgin V.I., Zhebrovskiy L. S. Izuchenie sostava krovi, moloka kormov. – L., 1974. – S. 371.

УДК 633-11/37

АДАПТИВНОСТЬ И ХОЗЯЙСТВЕННО-БИОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ ЗЕРНОФУРАЖНЫХ КУЛЬТУР НА ДЕРНОВО -ПОДЗОЛИСТЫХ ПОЧВАХ НЕЧЕРНОЗЕМЬЯ

Н. Н. Щукин, кандидат сельскохозяйственных наук

Ярославский НИИ животноводства и кормопроизводства –

филиал ФНЦ «ВИК им. В. Р. Вильямса»

E-mail: yarniizhk@yandex.ru

Ключевые слова: зерновые, зернобобовые культуры, интенсивная технология, продуктивность, урожайность, питательность.

Реферат. Изучение экологической адаптивности различных по хозяйственно-биологическим показателям интенсивных сортов зерновых и зернобобовых культур для использования в кормовых зерно-травяных севооборотах направлено на повышение производства качественных концентрированных кормов. Объекты исследований: интенсивные сорта яровой пшеницы, ячменя, люпина (желтого, узколистного и белого), гороха (посевного и полевого – пелюшки) и сои. В трех опытах изучалось 13 сортов яровой пшеницы, 7 сортов ярового ячменя и 16 сортов 6 видов зернобобовых культур. Установлено, что адаптивность яровой пшеницы, ячменя и гороха на фоне интенсивной технологии по комплексу показателей выше, чем у других культур. Основной стрессор сортов пшеницы в опытах – дефицит влаги в начальный период вегетации, ярового ячменя – болезни (ржавчины, пятнистости), гороха – вредители (гороховая плодожорка), люпина – сорняки и болезни, сои – светочувствительность, недостаток тепла, сорняки и болезни. На интенсивном агрофоне сорта яровой пшеницы Любава, Каменка, Сударыня, Злата и Ладья сформировали урожайность зерна на уровне 7,3–8,0 т/га, ярового ячменя Надежный – 7,0 т/га и гороха Немчиновский 100 – 3,4 т/га. Результаты сравнения химического состава и питательности зерна различных культур по сортам подтвердили особую кормовую ценность сои (14,5–15,3 МДж энергии; 37,8–42,8% сырого протеина, 17,8–23,0 % сырого жира в 1 кг сухого вещества), высокое содержание отдельных питательных веществ в зерне других видов: сырого протеина – в люпине желтом (41,0%) и белом (37,3–39,9%), крахмала – в зерновых и горохе (38,5–50,6%), сырой клетчатки – в люпине узколистном (14,5–22,1%), особенно в детерминантных сортах (20,9–22,1%). Зернобобовые культуры выделялись наибольшим содержанием в зерне азота, фосфора и калия, а зерновые культуры – выносом их с урожаем. В зерне всех видов люпина содержание кальция самое высокое (3,8–5,5 г/кг), наименьшее – в горохе и пшенице (0,8–1,1 г/кг сухого вещества).

ADAPTABILITY AND ECONOMIC BIOLOGICAL EVALUATION OF INTENSIVE VARIETIES OF GRAIN CROPS ON SOD _ PODZOLIC SOILS OF NON – BLACK EARTH REGION

N. N. Shchukin, candidate of agricultural Sciences

Arniek – branch FNTS «VIC them. V. R. Williams»

Key words: legumes, grains, intensive technology, productivity, yield, nutrition, spring wheat, barley, pea, field pea (paluska), soy, Lupin, feed.

Abstract. The study of ecological adaptability of different economic and biological indicators of intensive varieties of grain and leguminous crops for use in feed grain-grass crop rotation is aimed at increasing the production of high-quality concentrated feed. Objects of research: intensive varieties of spring wheat, barley, lupine (yellow, narrow – leaved and white), peas (sowing and field-PELs) and soybeans. In 3 experiments 13 varieties of spring wheat, 7 varieties of spring barley and 16 varieties of 6 types of legumes were studied. It was found that the adaptability of spring wheat, barley and peas against the background of intensive technology on a set of indicators above other cultures. The main stressor wheat varieties in the experiments, the deficiency of moisture and heat in the initial period of the growing season, spring

barley – diseases (rust, leaf spot) pea pests (pea moth), Lupin, weeds and diseases, soy – sensitivity, lack of heat, weeds and disease.. On intensive soil fertility varieties of spring wheat «Lyubava», «Kamenka», «Madam», «Zlata» and «Rook» shaped grain crop at 7.3–8.0 t/ha, spring barley «Reliable» – 7.0 t/ha and peas «Before-100»–3,4 t/ha. the results of the comparison of the chemical composition and nutritional value of grain of different crops varieties have confirmed a special feeding value of soybean (14.5 and 15.3 MJ of energy; of 37.8–42.8% of crude protein; The 17.8 was 23.0 crude fat in 1 kg DM), high contents of certain nutrients in the grain, other kinds: crude protein in yellow lupine (41,0%) and white (of 37.3 and 39.9%, respectively), starch – in cereals and peas (38,5 vs. 50.6%), crude fiber – blue lupine (14,5–22,1%), especially in determinantal varieties (of 20.9–22.1 per cent). Leguminous cultures were allocated by the greatest maintenance in grain of nitrogen, phosphorus and potassium, and grain cultures – carrying out them with a crop. The grain of all kinds of lupine calcium content of the highest (3.8–5.5 g/kg), the lowest – in peas and wheat (0.8–1.1 g/kg BW).

Внедрение в производство сортов с высоким биологическим потенциалом и приемов интенсивной агротехники значительно повышает продуктивность культур и качество кормов. Влияние сортовых особенностей на урожайность сельскохозяйственных растений, как известно, варьирует в пределах 50–60 % и возрастает, когда природные условия региона характеризуются неблагоприятными агроклиматическими факторами окружающей среды. Поэтому реализация потенциала новых сортов возможна только при адаптации их в конкретных природно-климатических условиях [1–6].

Урожайность ряда сортов зерновых отечественной селекции при возделывании по интенсивной технологии в условиях Нечерноземья уже достигает 11 т/га [7].

С 2017 г. в ЯрНИИЖК – филиале ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса» проводятся исследования по разработке высокопродуктивного зернотравяного севооборота, обеспечивающего производство качественных кормов (9–10 МДж в 1 кг сухого вещества, 13 % сырого протеина) в экологических условиях Ярославской области.

Цель работы – подбор адаптивных интенсивных сортов зерновых и зернобобовых культур отечественной селекции для увеличения производства качественных концентрированных кормов, ведения семеноводства перспективных из них.

Задачи исследований: изучить хозяйственно полезные признаки, адаптивность и кормовую ценность перспективных сортов зерновых и зернобобовых культур, возделываемых по интенсивной технологии на дерново-подзолистых почвах Ярославской области.

Почва опытного участка – дерново-подзолистая среднесуглинистая, в пахотном слое характеризовалась слабой кислотностью (рН 5,4), высоким содержанием гумуса (3,47%) и подвижного фосфора (188 мг/кг), повышенным – обменного калия (133 мг/кг). Предшественник – озимая пшеница.

Объекты исследований: интенсивные сорта традиционных и новых видов сельскохозяйственных растений – яровой пшеницы, ячменя, люпина (желтого, узколистного и белого), гороха (посевного и полевого – пелюшки) и сои селекции ряда НИИСХ Владимирского, Московского («Немчиновка»), Рязанского и Уральского.

Экологическая и хозяйственно-биологическая оценка сортов проводилась в трех опытах. В первом опыте изучалось 13 сортов яровой пшеницы, во втором опыте – 7 сортов ярового ячменя, в третьем – 16 сортов 6 видов зернобобовых культур. Повторность опытов трехкратная. Размер учетных делянок 180 м², размещение – систематическое.

Посев в первом опыте произвели 8 мая, втором – 10 мая, третьем – 15 мая. Норма высева всхожих семян на 1 га: бобовых культур – 1,2 млн, злаковых – 4,5 млн. Интенсивная технология возделывания культур – общепринятая для условий Нечерноземья. Под предпосевную культивацию вносили карбамид и хлористый калий (в дозе N₄₆K₆₀). Внекорневую подкормку зерновых культур аммиачной селитрой (в дозе N₆₂) провели в фазу конца кущения – начала трубкования.

Семена всех культур обработали протравителем и биопрепаратом, а зернобобовых – дополнительно ризоторфином (соответствующие штаммы по культурам) за сутки до посева. Пестициды применяли по результатам визуальной листовой диагностики и засоренности посевов. Химическая защита зерновых: первая обработка в фазу конца кущения – гербицид, фунгицид, инсектицид; вторая в фазу молочной спелости – фунгицид. Химическая защита зернобобовых: первая обработка после посева –

гербицид; вторая в фазу ветвления – фунгицид; третья в фазу налива семян – фунгицид/инсектицид; четвертая в фазу созревания люпина и сои – десикант.

Экологическая оценка растений, морфологические и визуальные наблюдения, химический анализ зерна и статистическая обработка данных урожайности проводились по утвержденным стандартам (ГОСТ 13496.4–93; ГОСТ 31675–2012; ГОСТ 13496.15–97; ГОСТ 26176–91; ГОСТ 26657–97; ГОСТ 32904–2014; ГОСТ 32250–2013) и известным в науке методикам [8, 9].

Агрометеорологические условия. Вегетация культур проходила с первой декады мая по вторую декаду сентября (рис. 1).

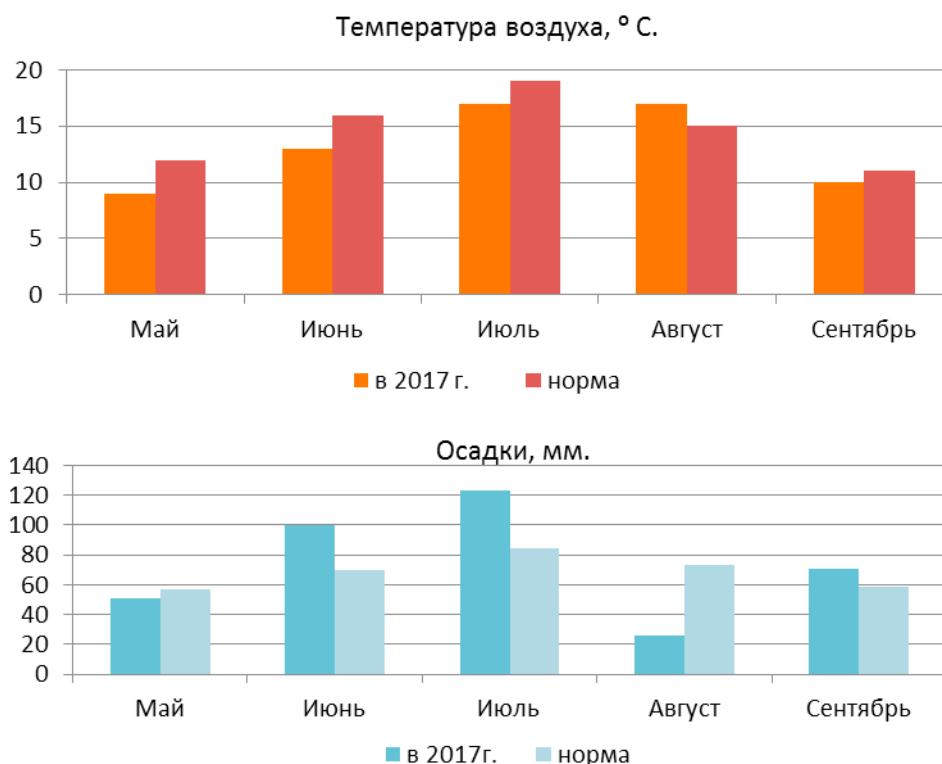


Рис. 1. Метеорологические условия за период вегетации культур в 2017 г.

Неблагоприятные погодные условия (избыточная влажность, ниже нормы температура воздуха) характеризовали основной срок вегетации растений. Послепосевной период (с 8 по 19 мая) отличался сухой с заморозками погодой; с 20 мая по 5 августа и с 30 августа по 20 сентября отмечались переувлажнение почвы и ниже обычного температура воздуха; период с 6 по 29 августа – теплый (на 1–4°C выше нормы) и сухой (осадков почти в 3 раза меньше нормы).

Особенности вегетации растений. Недостаток влаги в период посева – полных всходов яровой пшеницы отрицательно отразился на формировании стеблестоя культуры – растения развивались неравномерно (всхожесть по сортам около 70% от посевной нормы), в период трубкования (середина июня) посевы выравнивались по развитию, но отличались невысокой плотностью.

Подкормка аммиачной селитрой и обработка баковой смесью фунгицида, гербицида и инсектицида обеспечили здоровье и чистоту от сорняков и вредителей посевов яровой пшеницы до фазы молочной спелости зерна (первая декада августа), в которой на листьях появились признаки грибковых заболеваний. Распространение инфекции остановлено второй обработкой посевов фунгицидами. В результате ливней часть сортов в фазу молочно-восковой спелости полегла, кроме сортов Лиза, Дарья, Екатерина, Злата, Каменка, Ладья, Сударыня и Рима.

Всходы ячменя отличались дружностью (появились на 12-й день, всхожесть – на уровне 79%). Растения всех сортов ярового ячменя от всходов до полного колошения (обработка пестицидами, как на пшенице) развивались визуально здоровыми в соответствии с их биологическими особенностями. Со стадии цветения – начала молочной спелости зерна избыточно влажная и прохладная погода (третья декада июля) способствовала полеганию и распространению болезней (особенно линейной ржавчины

и полосатой пятнистости) ячменя. Менее других были поражены сорта Нур и Надежный. Вторая обработка посевов фунгицидами проведена несвоевременно и оказалась малоэффективной.

Зернобобовые культуры высевались в один день, но появление их всходов различалось по видовой теплолюбивости: семена сортов люпина белого взошли на 7-й день, желтого и узколистного – на 9-й, гороха – на 11-й, сои – на 21-й день (всхожесть на посевах всех сортов культур – более 92 %).

Сорта гороха морфологически хорошо развивались, сохраняли здоровье и доминировали над сорняками всю вегетацию, но в период налива зерна (первая декада августа) на бобах появились повреждения гусеницами гороховой плодожорки. Люпин белый в фазу цветения поразили болезни – антракноз, корневая гниль, фузариозное увядание: в большей степени сорт Дега, в меньшей – Мичуринский. В период молочно-восковой спелости бобы и зерно сортов сои и люпина желтого инфицировались бактериозом. Сорта люпина узколистного были менее чувствительны к болезням. В посевах всех видов люпина сорняки конкурировали с основной культурой (но не преобладали) в связи с недоработкой технологии защиты от сорняков (в поздние фазы развития).

Очередь созревания культур в опытах: ячмень, горох, яровая пшеница, затем – узколистный (детерминантные сорта на 5–8 дней раньше) и желтый люпины, соя и люпин белый.

Особенности формирования урожая и продуктивность. Сортные особенности яровой пшеницы начали проявляться со стадии кущения, но особенно в фазе восковой спелости зерна: разница в продуктивной кустистости, высоте растений, ширине листовой пластинки (1,8–3,3 см) и в оттенках зеленого цвета, в характеристиках колоса и зерна.

Известно, что количество продуктивных стеблей (колосьев) на 1 м² – элемент структуры, наиболее влияющий на уровень урожайности яровой пшеницы [3, 10]. В настоящем опыте прямая зависимость указанных показателей не установлена, но отмечена у некоторых лучших сортов (Злата, Сударыня). На уровень урожайности прочих продуктивных сортов (Ладья, Каменка) большее влияние оказала масса зерна в колосе (табл. 1). Сорта Ладья и Каменка выделялись и наибольшей озерненностью колоса (46,4–48,0 шт.). Поэтому приемлемо утверждать о ведущей роли двух показателей (плотности продуктивных стеблей и массы зерна в колосе) на формирование урожайности яровой пшеницы.

Высота растений значительно изменялась по сортам: Агата, Любава, Сударыня, Бурлак, Экада 109 – высокорослые (99–107 см); Лиза и Дарья – ближе к короткостебельным (80–88 см). Зерно сортов пшеницы отличалось по массе 1000 зерен (36,2–44,7 г) и семян (40,6–48,9 г), выходом семян (67,1–88,9 %) при специальном режиме сортировки (ячейки 2,5–20 мм). Вместе с тем самые урожайные сорта (Злата, Сударыня, Каменка) формировали средние по массе зерно (39,1–41,9 г) и семена (42,9–46,5 г), не выделялись и выходом семян (69,3–81,3 %) после сортировки.

Таблица 1

Показатели формирования урожая сортов яровой пшеницы

Сорт	Число продуктивных колосьев, шт/м ²	Высота растений, см	Длина колоса, см	Число зерен в колосе, шт.	Масса зерна с колоса, г	Масса 1000 зерен, г	Выход семян (2,5–20 мм), %	Масса 1000 семян, г
Дарья (контроль)	381	85	8,2	43,8	1,69	38,6	78,9	40,6
Ульяновская 105	375	99	9,4	43,6	1,62	37,2	74,4	43,8
Экада 109	333	105	8,7	41,8	1,87	44,7	87,1	47,7
Бурлак	397	101	8,1	38,4	1,71	44,5	79,1	48,9
Екатерина	440	88	7,1	38,3	1,51	39,4	83,1	44,1
Каменка	407	90	7,5	46,4	1,87	40,3	77,4	46,5
Ладья	400	89	8,4	48,0	2,01	41,9	80,2	45,5
Сударыня	475	107	8,2	40,1	1,57	39,2	81,3	42,9
Рима	396	92	7,6	38,1	1,65	43,3	88,9	47,7
Злата	487	95	8,7	39,9	1,56	39,1	69,3	44,6
Агата	384	101	9,2	40,9	1,67	40,8	78,8	43,6
Любава	402	103	9,8	43,3	1,82	42,0	82,7	45,7
Лиза	410	80	6,5	43,9	1,59	36,2	67,1	43,5

Урожайность, выход обменной энергии и кормовых единиц изменялись по сортам пшеницы соответственно от 60,7 до 80,3 ц/га; от 67,0 до 88,0 ГДж/га и от 69,4–90,5 ц/га (табл. 2). В группу самых продуктивных отнесены сорта Любава, Сударыня, Каменка, Злата и Ладья (73,1–80,3 ц/га зерна; 80,9–88,0 ГДж/га энергии и 84,3–90,5 ц/га к.ед.), которые достоверно превысили показатели районированного сорта Дарья: по урожайности – на 8,7–15,9 ц/га, выходу обменной энергии – на 11,1–18,2 ГДж/га и кормовых единиц – на 12,8–19,0 ц/га. Сорт Ульяновская 105 был менее продуктивным (60,7 ц/га зерна) и самым позднеспелым из изучаемых. Сортовые различия урожайности пшеницы достигали 33 %.

Таблица 2

Урожайность и продуктивность сортов яровой пшеницы

Сорт	Урожайность, ц/га	Выход с 1 га, ц					
		ОЭ, ГДж/га	к.ед.	СП	СЖ	крахмал	сахар
Дарья (контроль)	64,4	69,8	71,5	8,2	0,9	25,8	1,6
Ульяновская 105	60,7	67,0	69,4	7,0	1,0	24,1	1,7
Экада 109	62,3	68,1	70,5	7,8	0,7	27,0	1,9
Бурлак	67,9	75,6	79,4	8,5	1,2	23,5	1,8
Екатерина	66,4	73,7	77,1	9,6	1,1	27,4	1,7
Каменка	76,2	85,0	89,1	9,9	1,5	30,5	1,6
Ладья	80,3	88,0	90,5	10,7	1,0	30,5	1,7
Сударыня	74,5	82,1	85,3	9,4	1,1	29,8	1,9
Рима	65,3	71,6	73,6	9,4	0,7	25,9	1,7
Злата	76,9	85,5	90,0	9,7	1,4	33,4	1,6
Агата	64,1	70,1	72,2	9,1	0,9	26,9	1,6
Любава	73,1	80,9	84,3	9,9	1,0	25,3	1,9
Лиза	65,2	71,6	74,1	8,6	0,9	22,0	1,7
НСР ₀₅	7,4						

Сложившиеся погодные условия по-разному влияли на вегетацию культур: на яровую пшеницу негативно в ранние стадии развития, а на ячмень – в поздние. Поражение растений ячменя болезнями в ответственную фазу – налива зерна – ускорило отмирание (усыхание) листьев и стеблей и не позволило сортам сформировать более полноценный урожай (кроме сорта Надежный). Отсюда и невысокие масса зерна с колоса (исключение – сорт Надежный) (0,91–1,10 г) и масса 1000 зерен (39,3–42,8 г). Надежный проявил высокую устойчивость к болезням и полеганию, выделялся наименьшими высотой растений и длиной колоса, но наибольшими – плотностью продуктивных колосьев и массой 1000 зерен (табл. 3).

Таблица 3

Показатели формирования урожая сортов ярового ячменя

Сорт	Число продуктивных колосьев, шт/м ²	Высота растений, см	Длина колоса, см	Число зерен в колосе, шт.	Масса зерна с колоса, г	Масса 1000 зерен, г
Нур (контроль)	472	91	8,9	25,7	1,10	42,8
Владимир	477	79	9,0	26,0	1,05	40,4
Памяти Чепелева	578	74	7,3	22,7	0,91	40,2
Сударь	523	89	7,5	25,6	1,01	39,3
Яромир	570	81	7,7	24,3	1,04	42,9
Московский 86	532	67	7,4	24,9	1,01	40,5
Надежный	791	62	6,4	19,8	0,89	44,9

Сорта Надежный и Яромир существенно опережали контрольный сорт Нур по продуктивности 1 га пашни: урожайности – на 18,5 и 7,4 ц, выходу обменной энергии – на 19,7–7,9 ГДж и кормовых единиц – на 20,0 и 8,0 ц (табл. 4). Наибольшим сбором сырого протеина при относительно невысокой урожайности (52,6 ц/га – на уровне сорта Нур) характеризовался сорт Памяти Чепелева – 8,6 ц/га, или на

16,2 выше контроля, на уровне и выше урожайных сортов. По основным показателям продуктивности выделялся сорт Надежный: урожайность – 70,0 ц/га, выход обменной энергии – 77,0 ц/га и кормовых единиц – 79,3. Сортные различия урожайности ячменя достигали 40%.

Таблица 4

Урожайность и продуктивность сортов ярового ячменя

Сорт	Урожай- ность, ц/га	ОЭ, ГДж/га	Выход с 1 га, ц				
			к. ед.	СП	СЖ	крахмал	сахар
Нур (контроль)	51,9	57,3	59,3	7,4	0,7	19,1	0,9
Владимир	50,1	55,3	57,3	7,3	0,7	18,1	1,0
Памяти Чепелева	52,6	58,0	60,1	8,6	0,8	18,1	1,1
Сударь	52,8	58,1	60,4	8,0	0,8	18,7	1,2
Яромир	59,3	65,2	67,3	8,0	0,9	22,2	1,3
Московский 86	53,7	58,9	70,0	7,8	0,8	19,8	1,3
Надежный	70,4	77,0	79,3	8,5	1,1	26,9	1,8
НСР ₀₅	5,3						

Опыт с зернобобовыми культурами подтвердил эколого-биологические преимущества гороха: урожайность по сортам составила 27,9–34,4 ц/га (в 1,7–2,9 раза выше прочих культур), выход обменной энергии – 29,8–36,7 ГДж/га (в 1,8–3,0 раза выше), наибольшие показатели выхода прочих питательных веществ с 1 га пашни (табл. 5). Среди сортов гороха Немчиновский 100 признан лучшим по продуктивности: урожайности – 34,4 ц/га, выходу обменной энергии – 36,6 ГДж/га, кормовых единиц – 36,7 ц/га, а также по содержанию белка, крахмала и сахара.

Несмотря на наименьшую среди видов урожайность сои (11,9–13,1 ц/га), сорта культуры (особенно Светлая и Георгия) выделялись высоким сбором сырого жира (2,1–2,4 ц/га) и протеина (4,0–4,7 ц/га).

Перспективны для кормопроизводства и ветвистые сорта люпина узколистного – Белозерный 110 и Витязь, основные показатели продуктивности которых были лучшими среди сортов и видов люпина. Зерно люпина белого было высоко инфицировано болезнями, особенно сорта Дега (фузариозом и белой гнилью было заражено 30,6% семян урожая) и в меньшей степени Мичуринский (19,2%, но только плесневыми грибами). Ведущие заболевания (при более низком их уровне) зерна прочих сортов зернобобовых культур иные – сочетание бактериоза с плесневением.

Таблица 5

Показатели формирования урожая и продуктивность сортов зернобобовых культур

Культура, сорт	Урожай- ность, ц/га	Высота рас- тений, см	Масса 1000 зерен, г	Пораженных зер- ен в урожае, %	ОЭ, ГДж/га	Выход с 1 га, ц				
						к. ед.	СП	СЖ	крахмал	сахар
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Люпин узколистный										
Витязь	15,7	61	109,4	0,4	16,5	16,2	3,9	0,7	1,2	1,0
Белозерный 10	16,1	59	107,1	0,2	16,6	16,0	4,3	0,6	1,0	1,0
Смена	14,9	62	97,0	0,6	16,1	16,5	2,1	0,9	0,7	0,9
Дикаф 14	13,6	59	101,6	1,7	14,4	14,3	2,4	0,8	1,1	1,0
Фазан	14,2	57	107,3	0,1	14,8	14,5	2,3	0,8	1,3	0,9
Люпин белый										
Мичуринский	12,8	57	213,6	19,2	14,1	14,6	4,1	0,9	1,0	0,8
Дега	13,4	60	262,8	30,6	14,6	15,1	4,6	0,9	1,0	0,8
Люпин желтый										
Надежный	12,3	46	94,0	6,2	12,3	11,7	4,3	0,3	0,5	1,0
Соя										
Светлая	13,1	62	100,8	2,8	16,6	19,9	4,7	2,1	0,5	1,1
Георгия	12,3	66	104,6	3,6	16,2	20,0	4,0	2,4	0,4	1,1
Касатка	11,9	63	105,0	4,1	14,8	17,3	4,4	1,8	0,4	1,0
Горох посевной										
Рокет	32,6	91	177,1	0,1	34,2	33,6	6,2	0,4	11,9	1,5

Окончание табл. 5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Красноуфимский 11	27,9	89	178,4	0,1	29,7	29,8	5,7	0,5	9,7	1,5
Немчиновский 50	32,5	95	191,0	0,0	34,4	34,2	7,0	0,3	11,9	1,7
Немчиновский 100	34,4	83	203,2	0,1	36,6	36,7	7,4	0,6	12,6	1,9
Горох полевой (пелюшка)										
Флора 2	31,7	112	197,3	0,1	33,3	33,0	7,1	0,4	10,5	1,0
НСР ₀₅	2,9									

В большей степени ими были заражены соя и люпин желтый (2,8–6,2%), в меньшей – люпин узколистный (0,1–1,7% урожая).

Кормовая ценность зерна сортов культур. Показатели питательности и химического состава зерна различных культур доказывают особую кормовую ценность сои (табл. 6), а также высокое содержание сырого протеина в люпине желтом (41,0%) и белом (37,3–39,9%), крахмала – в зерновых и горохе (38,5–50,6%), сырой клетчатки – в люпине узколистном (14,5–22,1%).

Таблица 6

Показатели питательности 1 кг сухого вещества зерна по культурам

Культура	ОЭ, МДж	Содержание, %				
		СП	СК	СЖ	крахмал	сахар
Ячмень яровой	12,7–12,8	14,1–17,7	1,2–3,9	1,5–1,8	40,0–44,4	2,1–2,9
Пшеница яровая	12,6–13,0	13,5–16,8	0,8–3,2	1,3–2,3	39,1–50,6	2,4–3,5
Люпин узколистный	12,0–12,3	19,1–31,2	14,5–22,1	4,6–7,2	7,3–10,5	7,3–8,2
Люпин белый	12,7–12,8	37,3–39,9	10,2–11,8	7,4–8,3	8,9	7,3–7,6
Люпин желтый	11,6	41,0	15,4	3,1	5,0	9,0
Соя	14,5–15,3	37,8–42,8	5,2–7,8	17,8–22,9	4,0–4,5	9,4–10,2
Горох	12,2–12,4	22,1–25,9	3,9–6,8	1,1–1,9	38,5–42,4	3,7–6,5

Энергетическая ценность зерна яровой пшеницы по сортам различалась мало – от 12,6 до 13,0 МДж, но отдельные показатели питательности – довольно значительно (табл. 7).

Таблица 7

Питательность 1 кг сухого вещества зерна по сортам яровой пшеницы

Сорт	ОЭ, МДж	Содержание, %				
		СП	СК	СЖ	крахмал	сахар
Дарья (контроль)	12,6	14,8	3,2	1,5	46,5	3,0
Ульяновская 105	12,8	13,5	1,4	1,8	46,1	3,3
Экада 109	12,8	14,5	1,7	1,3	50,5	3,5
Бурлак	12,9	14,5	0,8	2,0	40,2	3,1
Екатерина	12,9	16,8	1,2	1,9	48,0	3,1
Каменка	13,0	15,1	1,7	2,3	46,6	2,4
Ладья	12,7	15,5	1,6	1,4	44,2	2,5
Сударыня	12,8	14,7	2,0	1,8	46,5	3,0
Рима	12,7	16,6	1,1	1,3	46,1	3,1
Злата	12,9	14,7	1,3	2,1	50,6	2,4
Агата	12,7	16,5	2,1	1,6	48,8	3,0
Любава	12,9	15,7	1,4	1,6	40,2	3,1
Лиза	12,8	15,3	1,8	1,5	39,1	3,1

Наибольшее содержание сырого протеина отмечено в зерне сортов Агата, Рима и Екатерина (16,5–16,8%), сырого жира – Бурлак, Злата и Каменка (2,0–2,3%), крахмала – Злата и Экада 109 (50,5–50,6%).

По результатам анализа на хлебопекарные качества зерно всех сортов яровой пшеницы соответствовало 3–4-му продовольственному классу. В зерне лучших сортов (Любава, Лиза, Злата и Рима) массовая доля клейковины составляла 26,0–26,7%.

Сорта ярового ячменя с высокими показателями урожайности и продуктивности – Надежный и Яромир – не имели преимуществ над прочими сортами по содержанию белка в зерне, но не уступали (или превышали) по углеводам (табл. 8).

Таблица 8

Питательность 1 кг сухого вещества зерна по сортам ярового ячменя

Сорт	ОЭ, МДж	Содержание, %				
		СП	СК	СЖ	крахмал	сахар
Нур (контроль)	12,8	16,6	1,2	1,5	42,8	2,1
Владимир	12,8	17,0	1,3	1,6	41,9	2,3
Памяти Чепелева	12,8	19,0	1,7	1,7	40,0	2,3
Сударь	12,8	17,7	2,0	1,7	41,2	2,6
Яромир	12,8	15,7	2,9	1,8	43,6	2,5
Московский 86	12,7	16,9	2,8	1,8	42,9	2,9
Надежный	12,7	14,1	3,9	1,8	44,4	2,9

Недостаток сорта Надежный в кормовом отношении зерна – высокий уровень сырой клетчатки (3,9%, у других сортов 1,2–2,9%) и самое низкое количество протеина в зерне (14,1 % против 16,6–19,0), поэтому изначально Надежный рекомендовался как пивоваренный. Наибольшей белковостью (19,0%) выделился сорт Памяти Чепелева.

Зерно сортов зернобобовых культур значительно различалось по кормовой ценности (табл. 9). Соя обладала оптимальным содержанием питательных веществ: 14,5–15,3 МДж энергии, 37,8–42,8 % сырого протеина, 17,8–23,0 – сырого жира и 9,4–10,2% сахара в 1кг сухого вещества.

Отдельные лучшие показатели питательности прочих культур только приближались к качеству зерна сои: по белку – люпин желтый и белый (37,3–41,0%), по сахару – люпин желтый (9,0%), по энергии и жиру – аналогов сое нет. Но эти преимущества сои сопровождались самым низким содержанием в зерне крахмала (4,0–4,5 % против 5,0–42,5 у других культур).

Таблица 9

Питательность 1 кг сухого вещества зерна зернобобовых культур

Сорт	ОЭ, МДж	СП, %	СК, %	СЖ, %	Крахмал, %	Сахар, %
Люпин узколистный						
Витязь	12,2	28,6	14,5	5,3	8,9	7,3
Белозерный 110	12,0	31,2	18,2	4,6	7,3	7,6
Смена	12,6	21,6	14,5	7,2	5,8	7,3
Дикаф 14	12,3	20,4	20,9	7,2	9,2	8,2
Фазан	12,1	19,1	22,1	7,0	10,5	7,6
Люпин белый						
Мичуринский	12,8	37,3	11,8	8,3	8,9	7,6
Дега	12,7	39,9	10,2	7,4	8,9	7,3
Люпин желтый						
Надежный	11,6	41,0	15,4	3,1	5,0	9,0
Соя						
Светлая	14,7	42,0	5,2	18,4	4,5	10,1
География	15,3	37,8	7,8	23,0	4,0	10,2
Касатка	14,5	42,8	6,6	17,8	4,0	9,4
Горох посевной						
Рокет	12,2	22,1	6,8	1,5	42,4	5,3
Красноуфимский 11	12,4	23,7	5,2	1,9	40,4	6,5
Немчиновский 50	12,3	25,0	3,9	1,1	42,4	6,2
Немчиновский 100	12,4	25,0	5,2	1,9	42,5	6,5
Горох полевой (пелюшка)						
Флора 2	12,2	25,9	5,3	1,3	38,5	3,7

Ветвистые сорта узколистного люпина – Витязь и Белозерный 110 по содержанию белка (28,6–31,2%) превосходили детерминантные (Фазан, Дикаф 14) и ветвистый – Смена (19,1–21,6%), но уступали желтому и белому видам. Прочими (исключая протеин и сахар в желтом люпине) качественными показателями питательности виды люпинов не отличались, кроме высокого содержания в зерне сырой клетчатки, особенно у сортов Фазан и Дикаф 14 (20,9–22,1%), но это скорее отрицательный факт.

Сорта гороха обеспечили получение не только инфекционно здорового, но и относительно питательного кормового зерна. Зерно «немчиновских» сортов (в том числе и пелюшки Флора 2) отличалось более высокими показателями сырого протеина (25,0–25,9%) и крахмала (38,5–42,5%).

Для экологической оценки сортов культур важно, что посеы гороха (как и ячменя) обмолотили 31 августа при естественной влажности зерна по сортам 17,3–21,5%, а сою и люпины – 28 сентября (через 28 дней), после предварительной (за 7 дней до уборки) десикации.

Вынос основных элементов питания с урожаем зерна культур по сортам. Как известно, вынос элементов питания сельскохозяйственными растениями в значительной мере зависит от видовых и сортовых особенностей, урожайности, уровня минерального питания, климатических и погодных условий.

Зернобобовые культуры в опытах характеризовались относительно большим содержанием в зерне основных элементов питания (азота, фосфора и калия), а зерновые культуры – выносом их с урожаем. Высоким содержанием кальция выделялись люпин и соя, низким – горох и пшеница (табл. 10).

Содержание азота в зерне изучаемых культур в расчете на сухое вещество было на уровне их белковой составляющей: самое высокое – в сое (60,5–68,5 г/кг), высокое – в белом и желтом люпинах (59,7–65,5), среднее – в горохе (40,0–41,0), среднее/ниже среднего – в люпине узколистном (30,6–49,9) и низкое – в зерновых (21,6–30,4 г/кг). Вынос азота (как и прочих элементов) с гектара зависел от урожайности культур: наибольший – с урожаем яровой пшеницы (112,8–171,4 кг/га), уровень урожайности которой был самый высокий.

Фосфор входит в состав органических и неорганических соединений растений. Соя – наибольший потребитель фосфора: 7,0–7,5 г/кг сухого вещества, в зерне других культур – 2,4–5,4 г/кг, или в 1,3–3,1 раза меньше.

В растениях калий находится в ионной форме, входит в состав клеточного сока. Содержание калия больше в зерне зернобобовых культур (7,7–19,8 г/кг), особенно сои (15,6–19,8); в ячмене (5,0–6,0) выше, чем в пшенице, в 1,1–2,6 раза.

Таблица 10

Содержание элементов питания в сухом веществе зерна по культурам

N		P		K		Ca	
г/кг	кг/га	г/кг	кг/га	г/кг	кг/га	г/кг	кг/га
Ячмень яровой							
22,6–30,4	117,2–136,7	3,7–4,0	17,0–22,1	5,0–6,0	22,7–30,3	1,8–2,0	8,4–10,7
Пшеница яровая							
21,6–26,9	112,8–171,4	2,9–3,7	14,8–22,0	2,3–4,5	15,5–25,2	0,8–1,1	4,6–8,4
Люпин узколистый							
30,6–49,9	37,3–68,9	3,6–5,4	4,7–6,8	7,7–9,2	9,9–12,0	4,1–5,5	5,1–6,6
Люпин белый							
59,7–63,8	65,6–73,4	3,6–4,6	4,0–5,2	9,1–9,8	10,0–11,3	3,8	4,1–4,3
Люпин желтый							
65,5	69,5	5,4	5,8	9,9	10,5	4,0	4,2
Соя							
60,5–68,5	64,1–75,9	7,0–7,5	7,0–8,5	15,6–19,8	15,9–21,0	2,2–4,1	2,5–4,1
Горох							
40,0–41,0	112,0–118,4	2,4–4,9	7,2–13,3	9,1–10,1	25,5–29,9	1,0–1,1	2,9–3,3

Кальций в растениях находится в форме солей пектиновой кислоты, а также сульфата, карбоната, фосфата и щавелево-кислого кальция. Среди видов люпина самое высокое содержание кальция – в узколистном (4,1–5,5 г/кг), наименьшее – в зерне гороха и пшеницы (0,8–1,1 г/кг).

Биохимический состав зерна и вынос элементов питания с урожаем – основание для корректировки агрохимического состава почвы под выращиваемую сельскохозяйственную культуру и сорт.

Проведенные исследования позволяют сделать следующие выводы и предложения производству.

1. Основные стрессоры изучаемых культур за период вегетации: яровой пшеницы – дефицит влаги в стадиях прорастания – всходов; ярового ячменя – болезни; гороха – вредители; люпина – сорняки и болезни; сои – недостаток тепла, сорняки и болезни.

2. Растения всех видов люпина (особенно желтый) чувствительны к применению гербицидов во время вегетации (недоработка технологии). Горох и соя относительно устойчивы к пестицидной интоксикации.

3. Интенсивное выращивание удлиняет период вегетации яровой пшеницы и ячменя до полного созревания на 6–10 дней. Зерно поздних культур (соя, люпин) достигает уборочной спелости только после десикации.

4. В сложных экологических условиях вегетации определенные сорта культур отличались высокой адаптивностью и положительной реакцией на интенсивный агрофон. Сорта яровой пшеницы Каменка, Сударыня, Злата, Любава и Ладья сформировали урожайность зерна на уровне 7,3–8,0 т/га, яровой ячмень Надежный – 7,0 и горох посевной Немчиновский 100 – 3,4 т/га.

5. Горох среди зернобобовых культур самый продуктивный: урожайность по сортам составила 2,8–3,4 т/га (в 1,7–2,9 раза выше, чем у прочих видов), сбор обменной энергии – 29,8–36,7 ГДж/га (в 1,8–3,0 раза выше).

6. Урожайность сои (11,9–13,1 ц/га) наименьшая из видов, но все сорта культуры (особенно Светлая и Георгия) выделялись высоким сбором протеина (4,0–4,7 ц/га) и сырого жира (2,1–2,4 ц/га).

7. Сорта люпина узколистного – Белозерный 110 и Витязь наиболее устойчивы к болезням и имели лучшие показатели продуктивности среди сортов и видов люпина. Люпин белый, очевидно, неадаптивная к условиям региона культура – позднеспелая и восприимчивая к трудноизлечимым болезням (антракноз и др.).

8. Особой кормовой ценностью обладает зерно сои (14,5–15,3 МДж энергии, 37,8–42,8 % протеина, 17,8–23,0 – сырого жира и 9,4–10,2 % сахара в 1 кг сухого вещества), высоким содержанием протеина – люпин желтый (41,0 %) и белый (37,3–39,9 %), крахмала – зерновые и горох (38,5–50,6 %), сахара – люпин желтый (9,0 %), клетчатки – люпин узколистный (14,5–22,1 %).

9. Зерно всех сортов яровой пшеницы соответствовало 3–4-му продовольственному классу хлебопекарного качества. Массовая доля клейковины в зерне сортов Любава, Лиза, Злата и Рима составляла 26,0–26,7 %.

10. Недостаток лучшего по продуктивности сорта ячменя Надежный в кормовом отношении зерна – высокий уровень клетчатки (3,9 %, у других сортов 1,2–2,9 %) и низкое содержание протеина (14,1 % против 16,6–19,0). Наибольшей белковостью (19,0 %) выделился сорт Памяти Чепелева.

11. Ветвистые сорта узколистного люпина по содержанию белка в зерне (21,6–31,2 %) превосходили детерминантные (19,1–20,4 %), но уступали желтому и белому видам. Прочими (исключая протеин и сахар в желтом люпине) качественными показателями питательности виды люпинов не отличались, кроме высокого содержания в зерне клетчатки, особенно у сортов Фазан и Дикаф 14 (20,9–22,1 %).

12. Зернобобовые культуры выделялись содержанием в сухом веществе азота, фосфора и калия, а зерновые культуры – выносом их с урожаем. Соя – наибольший потребитель фосфора (7,0–7,5 г/кг, в зерне других культур в 1,3–3,1 раза меньше) и калия (15,6–19,8 г/кг). В ячмене содержание калия (5,0–6,0 г/кг) выше, чем в пшенице (в 1,1–2,6 раза). В люпине узколистном содержание кальция самое высокое (4,1–5,5 г/кг), низкое – в зерне гороха и пшеницы (0,8–1,1 г/кг).

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Жученко А.А. Адаптивная система селекции растений (экологические основы). – М.: Изд-во РУДН, 2001. – 780 с.

2. Васютин А.С., Савченко И.В., Медведев А.М. О результатах работы селекционеров и повышении конкурентоспособности российских сортов сельхозкультур //Инновационные аспекты научного обеспечения АПК ЦФО РФ. Ученые Немчиновки – производству. – М.: Изд-во МосНИИСХ, 2015. – С. 3–13.

3. Давыдова Н.В. Особенности возделывания яровой пшеницы в Нечерноземной зоне России // Инновационные аспекты научного обеспечения АПК ЦФО РФ. Ученые Немчиновки – производству. – М.: Изд-во МосНИИСХ, 2015. – С. 30–39.
4. Ерошенко Л.М., Ерошенко А.Н., Ерошенко Н.А. Селекция ярового двурядного ячменя в условиях Центрального региона России // Инновационные аспекты научного обеспечения АПК ЦФО РФ. Ученые Немчиновки – производству. – М.: Изд-во МосНИИСХ, 2015. – С.45–55.
5. Новое поколение зернобобовых культур Московского НИИСХ/ Г.А. Дебелый, Л.В. Калинина, А.В. Меднов, А.В. Гончаров // Инновационные аспекты научного обеспечения АПК ЦФО РФ. Ученые Немчиновки – производству. – М.: Изд-во МосНИИСХ, 2015. – С. 39–45.
6. Шукин Н.Н. Передовой опыт организации кормопроизводства в хозяйствах Ярославской области// Эколого-биологические проблемы использования природных ресурсов в сельском хозяйстве: материалы междунар. науч.-практ. конф. молодых ученых и специалистов. – Екатеринбург: Урал. изд-во, 2017. – С. 105–115.
7. Сортовые технологии яровой мягкой пшеницы на дерново-подзолистых почвах/ П.М. Политыко, Е.Ф. Киселев, М.Н. Парыгина [и др.] // Инновационные аспекты научного обеспечения АПК ЦФО РФ. Ученые Немчиновки – производству. – М.: Изд-во МосНИИСХ, 2015. – С. 231–238.
8. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. – М.: Колос, 1989. – Т. 1. – 235с.
9. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Колос, 1973. –336 с.
10. Нettekвич Э.Д. Повышение потенциала продуктивности яровой пшеницы в процессе селекции // Докл. ВАСХНИЛ. – 1979. – № 11. С. 9–12.

REFERENCES

1. Zhuchenko A.A. Adaptivnaya sistema seleksii rasteniy (ekologicheskie osnovy) // М.: izd. RUDN, 2001. –780 s.
2. Vasyutin A.S., Savchenko I.V., Medvedev A.M. O rezultatakh raboty seleksionerov i povyshenii konkurentosposobnosti rossiyskikh sortov selkhoz kultur //Sb. «Innovatsionnye aspekty nauchnogo obespecheniya APK TsFO RF. Uchenye Nemchinovki – proizvodstvu». М.: izd. MosNIISKH, 2015. – S.3–13.
3. Davydova N. V. Osobennosti vozdelvaniya yarovoy pshenitsy v Nechernozemnoy zone Rossii // Sb. «Innovatsionnye aspekty nauchnogo obespecheniya APK TsFO RF. Uchenye Nemchinovki – proizvodstvu». М.: izd. MosNIISKH, 2015. – S. 30–39.
4. Yeroshenko L. M., Yeroshenko A. N., Yeroshenko N. A. Seleksiya yarovogo dvuryadnogo yachmenya v usloviyakh Tsentralnogo regiona Rossii // Sb. «Innovatsionnye aspekty nauchnogo obespecheniya APK TsFO RF. Uchenye Nemchinovki – proizvodstvu». М.: izd. MosNIISKH, 2015. – S.45–55.
5. Novoe pokolenie zernobobovykh kultur Moskovskogo NIISKH. Debelyy, G.A., Kalinina L.V., Mednov A.V., Goncharov A.V. // Sb. «Innovatsionnye aspekty nauchnogo obespecheniya APK TsFO RF. Uchenye Nemchinovki – proizvodstvu». М.: izd. MosNIISKH, 2015. – S.39–45.
6. Shchukin N.N. Peredovoy opyt organizatsii kormoproizvodstva v khozyaystvakh Yaroslavskoy oblasti // N.N. Shchukin // Ekologo-biologicheskie problemy ispolzovaniya prirodnikh resursov v selskom khozyaystve: materialy mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii molodykh uchenykh i spetsialistov. – Yekaterinburg, Uralskoe izdatelstvo, 2017. – S. 105–115.
7. Sortovye tekhnologii yarovoy myagkoy pshenitsy na dernovo-podzolistykh pochvakh. Polityko P.M., Kiselev Ye.F., Parygina M.N. i dr. // Sb. «Innovatsionnye aspekty nauchnogo obespecheniya APK TsFO RF. Uchenye Nemchinovki – proizvodstvu». М.: izd. MosNIISKH, 2015. – S. 231–238.
8. Metodika gosudarstvennogo sortoispytaniya selskokhozyaystvennykh kultur // М.: «Kolos», t. 1, 1989. – 235с.
9. Dospekhov B.A. Metodika polevogo opyta // B.A. Dospekhov. – М.: «Kolos», 1973. –336 s.
10. Netteklich E.D. Povyschenie potentsiala produktivnosti yarovoy pshenitsy v protsesse seleksii // Doklady VASKhNIL., № 11, 1979. S. 9–12.

УДК 633.85; 631.67

ОЦЕНКА ЭЛЕМЕНТОВ БОРОЗДКОВОГО ПОЛИВА ПОДСОЛНЕЧНИКА НА ПРЕДКАВКАЗСКОМ КАРБОНАТНОМ ЧЕРНОЗЕМЕ СТЕПНОЙ ЗОНЫ КАБАРДИНО-БАЛКАРИИ

М. Д. Энеев, кандидат сельскохозяйственных наук

Институт сельского хозяйства Кабардино-Балкарского научного центра РАН

E-mail: kbniish2007@yandex.ru

Ключевые слова: подсолнечник, элементы поверхностного полива, равномерность распределения воды, поливная норма, урожайность семян.

Реферат. Изучены основные элементы поверхностного полива по бороздам в степной зоне Центральной части Северного Кавказа на карбонатном черноземе длительного орошения. Определены параметры зависимости поливной нормы от длины поливной борозды и удельной струи воды, производительность на поливе за рабочую смену поливальщика, энергозатраты при изучаемых элементах бороздкового полива и кратности орошения. Выявлено, что при уклонах 0,025–0,030 скорость тока воды не приводит к проявлению смыва почвы до негативного уровня. Максимальная поливная норма порядка 1100–1300 м³/га достигается при поливе по длине борозды 200–300 м. Урожайность подсолнечника находится в прямой зависимости от оросительной нормы и варьирует от 22 до 32 ц/га. Максимальная продуктивность подсолнечника формируется в головном отрезке сектора орошаемого участка.

ASSESSMENT OF THE BOROZDKOVY ELEMENTS OF WATERING OF SUNFLOWER ON THE CISCAUCASIAN CARBONATE CHERNOZEM OF THE STEPPE ZONE OF KBR

M. D. Eneev, candidate of agricultural sciences

FGBNU Institute of agriculture of the Kabardino-Balkarian scientific center of RAS

Key words. Sunflower, elements of superficial watering, uniformity of distribution of water, irrigation norm, harvest of seeds.

Abstract. Basic elements of superficial watering on furrows in a steppe zone of the Central part of the North Caucasus on the carbonate chernozem of long irrigation are studied. Parameters of dependence of field norm on length of an irrigation furrow and a specific stream of water, productivity on watering for a shift of a polivalshchik, energy consumption at the studied elements of borozdkovy watering and frequency rate of irrigation are determined. It is revealed that at biases 0,025–0,030 speed of current of water don't lead to manifestation of washout of the soil to negative level. The maximum irrigation norm about 1100–1300 m³ of hectare are reached when watering on the furrow length 200–300 m the productivity of sunflower is in direct dependence on irrigating norm and varies from 22 to 32 c/hectare. The maximum efficiency of sunflower is formed in a head piece of the sector of the irrigated site.

В 80-е годы прошлого столетия более 75% площади орошаемых земель поливалось стационарными установками и передвижными дождевальными агрегатами. Полив машинами ДДН-70 и ДДА-100М не требовал больших затрат на ГСМ и ремонт. Сейчас большая часть посевов полевых культур на орошаемых землях национальных республик Северного Кавказа поливается поверхностным способом по бороздам, полосам и чекам. На такой способ полива приходится около 20% трудовых затрат производства яровых зерновых культур и подсолнечника.

Как показала практика, в регионе поверхностный ручной полив полевых культур проводится без соблюдения основных требований к элементам технологии и водно – физических особенностей почвы орошаемого участка. В результате плодородие почвы ухудшается, особенно в местах затопления или застаивания воды. Во избежание недостатков поверхностного полива на большинстве полей орошаемых севооборотов необходима текущая планировка их поверхности. При этом для уменьшения нега-

тивного действия поверхностного полива необходимо использовать адаптивные элементы бороздового полива, используя его научно обоснованные параметры для каждой почвенной разности. С учетом водно-физических свойств почвы, гидрологических условий и уклона поля требуется установить наиболее щадящую удельную струю воды, подаваемой в борозду, и ее длину в зависимости от скорости продвижения и водопроницаемости как меру для подачи на поле необходимой нормы полива.

Данные вопросы нами изучались на опытном поле Кабардино-Балкарского научно-исследовательского института сельского хозяйства на среднесуглинистом карбонатном предкавказском черноземе орошаемого севооборота НПУ № 2. Определение водорастворимых соединений этой почвенной разности показало отсутствие признаков засоленности. Сухой остаток не превышал десятой доли процента. Щелочность обусловлена присутствием главным образом бикарбонатов кальция и магния. Хлориды и сульфаты почти отсутствуют как в почвенных горизонтах, так и в породе. При таких количествах водорастворимых солей данная почвенная разность не подвержена вторичному засолению при орошении, тем более что материнская глина подстилается с глубины 2,2–2,5 м мощным слоем галечника.

В поглощающем комплексе почвенных горизонтов кальций составляет около 92 % от ее емкости, 4–7 – магний и менее 0,5 % – натрий [1, 2]. Почва характеризуется довольно мощным (до 70–90 см) гумусовым горизонтом, зернисто-комковатой структурой и перерытостью землероями и дождевыми червями, хорошей водопроцнностью агрегатов <0,25 мм при стабильной фильтрационной способности почвы естественного сложения (<0,3 см/мин). По гранулометрическому составу черноземы в основном относятся (по классификации Н. А. Качинского) к легкоглинистым пылевато-иловатым разновидностям. Это создает благоприятный водно-воздушный режим, а большое количество илистой фракции является положительным фактором структурообразования и водно-физических характеристик (табл. 1).

Таблица 1

Водно-физические свойства почвы опытного участка (чернозем предкавказский)

Слой почвы, см	Удельная масса почвы, г/см ³	Объемная масса, г/см ³	Сквашность, %		Максимальная гигроскопичность, %	Полевая влагоемкость, %		Общий запас влаги при ПВ почвы, м ³ /га	Мертвый запас влаги (1,5 максимальной гигроскопичности), м ³ /га	Запас продуктивной влаги, м ³ /га
			общая	капиллярная		к массе почвы	к сквашности			
0–20	2,68	1,27	52,2	44,6	6,58	27,9	68,6	709,6	251,1	508,5
20–40	2,71	1,24	52,4	44,2	6,54	24,4	57,6	605,1	243,3	361,8
40–60	2,65	1,22	54,0	43,6	6,64	25,4	57,4	619,2	243,0	376,2
60–80	2,73	1,23	54,7	43,0	6,37	24,4	54,9	600,2	234,0	366,2
80–100	2,70	1,31	51,4	41,7	6,28	22,3	56,8	584,0	246,8	337,5
0–100	2,69	1,25	53,0	43,4	6,48	24,9	59,0	3120	1218	1950

В результате многолетних исследований профессор Г. К. Льгов (1960 г.) определил поливные нормы исходя из полевой влагоемкости этих почв (табл. 2), отмечая при этом «исключительно большую фильтрационную способность, обусловленную высокой карбонатностью и значительной перерытостью дождевыми червями» [3].

Таблица 2

Расчетные поливные нормы в зависимости от предполивной влажности метрового слоя почвы (по Г. К. Льгову)

Почва	Глубина увлажнения, см	Поливные нормы (м ³ /га) при разной предполивной влажности почвы		
		60 % ПВ	70 % ПВ	80 % ПВ
Карбонатный предкавказский чернозем (галечник на глубине 2,5 м)	60	780	580	380
	100	1250	940	620
Луговая почва, карбонатная (грунтовые воды с 1,2 м)	60	600	400	270
	100	880	660	340
Темно-каштановая почва (подстилаяемая галечником с 3,0 м)	60	870	650	430
	100	1360	1020	680

Целью наших исследований было выявление допустимо-приемлемых элементов бороздкового полива подсолнечника, позволяющих равномерно распределять поливную воду на поле, исключая размывы и смывы почвы, негативное влияние орошения на ее плодородие, установление влияния элементов полива на производительность труда поливальщика и урожайность подсолнечника.

На поле экспериментального севооборота НПУ № 2 в степной зоне республики исследовали полив по бороздам с длиной 100, 200 и 300 м и удельной струей воды 1, 2 и 3 л/с. В процессе исследований определяли промачиваемость почвы в начальном, среднем и конечном отрезке борозды, скорость продвижения воды и время добегаания ее до конца поливаемого участка поля. Учет поданной на поле нормы воды проводили по разности влажности почвы за день до и после полива (на 2–3-й день). Для определения производительности поливальщика вели хронометраж рабочего времени 10- часовой смены.

Уборку и учет урожая семян подсолнечника проводили по участкам (в начальной, средней и конечной части сектора каждого изучаемого варианта опыта).

Объектом исследования был среднеспелый сорт подсолнечника Флагман селекции ВНИИМК. Агротехника в опытах – общепринятая для подсолнечника в орошаемом севообороте степной зоны, состоящая из двукратного дискования стерни после предшественника (озимая пшеница), ранневесеннего выравнивания зяби тяжелыми боронами, предпосевной культивации, прикатывания и боронования до всходов, двукратной культивации в междурядьях на 8–10 и 6–7 см, присыпания защитной зоны рядка КЛТ-50 и нарезки глубоких (20 см) поливных борозд (окучивание подсолнечника).

В результате трехлетних опытов мы получили данные зависимости нормы полива от длины поливной борозды и подаваемой в нее удельной струи воды (табл. 3).

Таблица 3

Влияние элементов техники полива подсолнечника по бороздам на влагозапасы почвы и производительность его проведения (в среднем за 2005–2007 гг.)

Протяженность борозды, м	Удельная струя воды в 1 борозде, л/с	Запас влаги почвы до полива, м ³ /га		Поливная норма по длине борозды в секторе орошения				Производительность за 10 ч, га	Средняя поливная норма при втором поливе, м ³ /га	Оросительная норма, м ³ /га
		общий	продуктивный	в начале	в середине	в конце	средняя по сектору			
100	1	2010	756	860	720	630	740	1,07	567	1304
	2	2050	795	680	510	415	535	1,57	373	909
	3	1971	721	540	420	370	440	2,20	253	689
200	1	2086	825	1220	980	710	970	1,64	780	1746
	2	2073	818	965	793	620	790	2,37	586	1380
	3	2022	767	820	680	410	640	3,54	413	1049
300	1	1984	734	1340	1150	750	1080	1,61	910	1990
	2	1881	631	1125	860	650	878	2,45	676	1554
	3	1958	703	960	720	580	753	3,30	520	1275

Из приведенных в таблице данных видно, что изучаемые элементы технологии полива не обеспечивают абсолютную равномерность распределения воды по длине борозды. При поперечной нарезке выводного водопровода с распределением воды по бороздам длиной 100 м в зависимости от удельной струи в борозде норма менялась от 740 до 440 м³/га при первом поливе и от 567 до 253 м³/га в повторном (минимальная в вариантах повышенной удельной струи (3 л/с) воды в одну борозду).

Увеличение протяженности поливных борозд до 200–300 м продлевает время добегаания воды и продолжительность фильтрации ее в более глубокий слой почвы, способствуя большей норме полива (до 970 и 1080 м³/га) при поливе удельной струей 1,0 л/с. Усиление струи воды до 2 и 3 л/с уменьшает поливную норму до 790 и 640 м³/га при длине борозды 200 м и до 878 и 753 м³/га при максимальной (300 м) длине поливной борозды. Отмечен незначительный размыв боковины борозды в первые 3–6 м от головы пуска воды и нанос мелкозема на дне борозды слоем 0,5–1,0 см. После первых 100 м ток воды в процессе фильтрации уменьшается с 2–3 до 1,5–2,0 л/с, продолжая убывать по мере продвижения до конца поливаемой борозды.

Ко времени проведения первого полива почва в борозде сохраняется в рыхлом состоянии. При поливе в первую очередь водой насыщается данный слой почвы, поэтому скорость ее продвижения намного

снижается, особенно в вариантах с малым током (1 л/с). В зависимости от удельной струи вода в борозде длиной 100 м добежит за 32–46 мин, 200 м – за 63–94 мин, 300 м – за 126–153 мин. В зависимости от продолжительности тока воды в борозде поливная норма варьировала от 440 до 740 м³/га при длине участка 100 м, от 640 до 970 м³/га при 200 м и от 753 до 1080 м³/га при длине орошаемого сектора 300 м.

Исследуемые параметры элементов полива не обеспечивали абсолютную равномерность распределения воды на участке. Максимальная поливная норма аккумулировалась в головном отрезке сектора орошения, уменьшаясь далее по току воды в бороздах.

По показателям фактической поливной нормы в вариантах с элементами орошения преимущество имел полив по длинным бороздам (200–300 м) с подачей 2–3 л/с воды в каждую борозду. В концевую часть сектора этого варианта поступило 410–710 и 530–750 м³/га против 370–630 в варианте с длиной борозды 100 м.

Высокая поливная норма (960–1125 м³/га), промачивая метровый слой почвы, вымывает часть минерального азота в нижние горизонты, которые остаются доступными для корневой системы подсолнечника [4, 5].

В результате однократного полива в почве метрового горизонта накапливается 2300–2500 м³/га продуктивной влаги. В совокупности с запасом ее в слое второго метра это позволяет формировать в среднесухой год урожайность подсолнечника порядка 20–23 ц/га. Для получения урожайности порядка 30–35 ц/га необходимо проведение двух, а то и трех поливов, что связано со значительными трудовыми затратами.

Оценка энергозатрат и производительности труда поливальщика показала преимущество полива подсолнечника по длинным бороздам с подачей 2–3 л/с. Использование отмеченных элементов орошения позволяет достичь максимальной производительности поливальщика (до 3,3–3,5 га) за смену при сравнительно высокой поливной норме и меньших энергозатратах (на 23–29%), чем при поливе по бороздам длиной 100 м малой струей.

При повторном орошении поливная норма в вариантах опыта уменьшается по бороздам длиной 300 м на 20–44%, 200 м – на 24–54% и 100 м – на 30–70%, что вызвано уплотнением пахотного слоя почвы после первого полива.

В среднем за три года исследований оросительная норма в опытах составила 689–1304 м³/га при поливе по бороздам длиной 100 м, 1049–1746 м³/га при 200 м и 1275–1990 м³/га при поливе по бороздам длиной 300 м. При этом сменная производительность поливальщика увеличивается на 15–21% по сравнению с первым поливом.

В зависимости от используемых элементов полива получены разные данные фактической поливной нормы по отдельным участкам сектора орошения и в целом по вариантам опыта, повлиявшей на урожайность семян подсолнечника.

Поделяночный учет урожая в трех местах – в голове, середине и нижней части орошаемого сектора каждого варианта опыта позволило определить влияние распределения воды за время полива на поле на продуктивность подсолнечника сорта Флагман (табл. 4).

Таблица 4

Влияние элементов техники полива по бороздам на урожай подсолнечника сорта Флагман за 2006–2008 гг., ц/га

Длина борозды	Удельная струя в борозде, л/с	Участок орошения			Средняя по сектору	НСР ₀₅ фактор Б
		начальный	средний	концевой		
100	1,0	28,3	25,6	23,5	25,8	
	2,0	25,0	22,3	21,2	22,7	
	3,0	22,1	20,1	20,3	20,8	2,01
200	1,0	34,3	31,0	25,7	30,3	
	2,0	32,5	28,8	25,3	28,8	
	3,0	28,1	25,0	23,6	25,6	1,62
300	1,0	35,8	32,6	27,6	32,0	
	2,0	31,6	29,8	28,7	30,2	
	3,0	29,0	27,9	25,8	27,5	1,93
НСР ₀₅ фактор А		2,57				

Урожайность подсолнечника в вариантах опыта колебалась от 20,8 до 32,0 ц/га. Максимальную урожайность получили в варианте полива по длинным (300 м) бороздам с удельной струей 1 л/с. При поливе по бороздам длиной 200 и 100 м урожайность снижалась соответственно до уровня 30,3 и 25,8 ц/га. В вариантах полива с подачей воды в борозду 2 и 3 л/с урожайность подсолнечника уменьшилась (как следствие меньшей оросительной нормы, полученной посевом этих вариантов) и составила 22,7; 28,8 и 30,2 ц/га при удельной струе воды 2 л/с; 20,8; 25,6 и 27,5 ц/га при струе 3 л/с и длине борозд соответственно 100, 200 и 300 м, т.е. снижение урожайности семян от полива повышенными удельными струями произошло по вариантам опыта от 13,6 до 24,0% (100 м); от 5,3 до 18,3% (200 м) и от 5,9 до 16,3% при длине борозды 300 м.

Разница в фактической норме полива и равномерности распределения воды на участке орошения за время тока воды в борозде сказалась на урожайности подсолнечника. Лучшая влагообеспечиваемость почвы в головной части каждой делянки опыта проявилась увеличением урожая семян подсолнечника. В условиях полива по бороздам длиной 100 м в зависимости от удельной струи урожайность семян снижалась с 28,3 ц/га до 22,1, при длине борозды 200 м – от 34,3 до 28,1; при 300 м – от 35,8 до 29,0 ц/га. В средней части делянок урожайность подсолнечника уменьшалась на 10,0–12,0% (длина борозды 100 м); 10,6–12,8% (200 м) и 3,9–9,8% (300 м). В концевой части делянки урожайность снижалась значительно и равнялась 20,3–23,5; 23,5–25,7 и 27,6 ц/га соответственно длине поливных борозд – 100, 200, 300 м.

Оценивая в целом достоинства и негативные стороны элементов полива по бороздам, мы пришли к выводу, что полив по длинным бороздам 200–300 м с повышенной удельной струей воды в борозде 2–3 л/с имеет заметное преимущество перед поливом по коротким (70–100 м) бороздам. Увеличение подачи воды в борозду более 1 л/с при коротком токе воды не позволяет дать посевам подсолнечника нужную поливную норму, что чревато дефицитом влагообеспечения посевов и необходимостью сокращения межполивного времени до 7–10 дней, тогда как полив по длинным (300 м) бороздам обеспечивает поливную норму в первом поливе 1100–1300 м³/га воды, в последующие поливы – 500–700 м³/га. Межполивной срок при этом даже в засушливый год составляет 12–15 дней, что позволяет формировать высокий урожай семян подсолнечника в условиях степной зоны Кабардино-Балкарии.

Кроме этого, поливы с повышенной удельной струей по длинным бороздам увеличивают производительность труда поливальщика в 1,5–2,0 раза, что немаловажно в сезон вегетационных поливов полевых культур. Для успешного применения предложенных нами элементов полива необходимо рыхление и нарезка глубоких поливных борозд – 18–20 см.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Завьялов Н. В. Система удобрений сельскохозяйственных культур на предкавказских черноземах Кабардино-Балкарии// Тр. КБГСХОС. – 1965. – Вып. 1. – С. 139–146.
2. Льгов Г. К. Орошение сельскохозяйственных культур в Предгорьях Центральной части Северного Кавказа. – Нальчик, 1960. – С. 227.
3. Орошение и удобрение подсолнечника// Тр. КБГСХОС. – 1965. – Вып. 1. – С. 147–151.
4. Энеев М. Д. Удобрение подсолнечника в условиях орошения в степной зоне КБР: дис. ... канд. с.-х. наук. М., 1971. – С. 157.
5. Режим нитратов почвы под подсолнечником орошаемого севооборота// Бюл. науч.-техн. информ. по масличным культурам. – 1970. – № 4. – С. 27–30.

REFERENCES

1. Zavyalov N. V. Sistema udobreniy selskohozyaystvennyih kultur na predkavkazskih chernozemah Kabardino – Balkarii// Tr. KBGSHOS. – 1965. – Vyip. 1. – S. 139–146.
2. Lgov G. K. Oroshenie selskohozyaystvennyih kultur v Predgoryah Tsentralnoy chasti Severnogo Kavkaza. – Nalchik, 1960, S. 227.
3. Oroshenie i udobrenie podsolnechnika// Tr. KBGSHOS. 1965. – Vyip. 1. – S. 147–151.
4. Eneev M. D. Udobrenie podsolnechnika v usloviyah orosheniya v stepnoy zone KBR: dis. ... kand. s.-h. nauk. M., 1971. – S. 157.
5. Rezhim nitratoov pochvy pod podsolnechnikom oroshaemogo sevooborota// Byul. nauch.-tehn. inform. po maslichnyim kulturam. – 1970, N 4, S. 27–30.



УДК 633.111.1

НОВЫЕ СОРТА ЯРОВОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ

¹С.И. Гриб, доктор сельскохозяйственных наук

²Г.В. Игнатьева, старший научный сотрудник

²Е.В. Викулина, ведущий научный сотрудник

²В.В. Окорков, доктор сельскохозяйственных наук

²О.А. Фенова, кандидат сельскохозяйственных наук,

³Н.Н. Щукин, кандидат сельскохозяйственных наук

¹РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по земледелию»

²Владимирский НИИ сельского хозяйства

³Ярославский НИИ животноводства и кормопроизводства – филиал ФНЦ «ВИК им. В. Р. Вильямса»

E-mail: triticale@tut.by

Ключевые слова: яровая пшеница, сорт, адаптивность, технология выращивания растений, урожайность, полегание, клейковина.

Реферат. В условиях дифференциации сельскохозяйственных предприятий по уровню интенсификации производства зерна необходимо возделывать сорта, наиболее приспособленные и экономически эффективные для конкретных уровней технологий выращивания яровой пшеницы. Это подтверждает экологическое сортоиспытание, которое проводилось в различных почвенно-климатических и технологических условиях. Во Владимирском НИИСХ на серых лесных почвах при нормальной технологии новый сорт Сударыня отличался наиболее высокой урожайностью, устойчивостью к полеганию и болезням. В конкурсном сортоиспытании в среднем за 10 лет он обеспечил урожайность 37,7 ц/га (выше лучших изучаемых в опыте сортов на 5,9–10,3 ц/га) при устойчивости к полеганию 8,4 балла по 9-балльной шкале. Максимальная урожайность сорта в 2009 г. составила 62,0 ц/га. При этом за последние 5 лет конкурсного сортоиспытания самым стабильным и урожайным по годам был сорт Каменка, который в среднем за 2013–2017 гг. превысил сорт Сударыня на 4,6 ц/га на аналогичном агрофоне. Среди изучаемых сортов яровой пшеницы наибольшую урожайность обеспечил сорт Ладья, возделываемый по интенсивной технологии: на высоком агрофоне в Республике Беларусь его урожайность достигла 99,0 ц/га в 2013 г., а в Ярославском НИИЖК – 80,0 ц/га в 2017 г. Во Владимирском НИИСХ при высоких дозах удобрений, но без защиты растений от болезней, вредителей и полегания в 2017 г. получена урожайность сорта 73,0 ц/га.

NEW VARIETIES OF SPRING SOFT WHEAT

¹S.I. Grib, *doctor of agricultural Sciences*

²G.V. Ignatieva, *senior researcher*

²E.V. Vikulina, *leading researcher*

²V.V. Okorokov, *doctor of agricultural Sciences*

²O.A. Feonova, *candidate of agricultural Sciences,*

³N.N. Shukin, *candidate of agricultural Sciences*

¹RUP «Scientific and practical center of the national Academy of Sciences of Belarus for agriculture»

²Vladimir agricultural research Institute

³Yaroslavl NIIZK – branch FNTS «VIC them. V.R. Williams»

Key words: spring wheat, variety, adaptability, technology of plant growth, yield, lodging, gluten.

Abstract. *In terms of differentiation of agricultural enterprises by the level of intensification of grain production it is necessary to cultivate varieties that are most adapted and cost-effective for specific levels of technologies of growing spring wheat. This is confirmed by the ecological variety testing, which was carried out in different soil – climatic and technological conditions. In the Vladimir niiskh on gray forest soils under normal technology, the new variety of mA'am was characterized by the highest yield, resistance to lodging and disease. In the competitive variety testing on average for 10 years, he provided a yield of 37.7 C / ha (higher than the best studied in the experience of varieties by 5.9–10.3 C/ha) with resistance to lodging 8.4 points on a 9-point scale. The maximum yield varieties in 2009 was 62.0 q/ha. During the last 5 years of competitive variety trials the most stable and productive years was a kind of heater, which on average for 2013–2017 exceeded the grade'am 4.6 t/ha in the same agricultural background. Among studied varieties of spring wheat the highest yields provided a variety Rook, cultivated on intensive technology: high soil fertility in the Republic of Belarus yields reached 99,0 kg/ha in 2013, and in Yaroslavl, NIIZK – 80,0 kg/ha in 2017 In the Vladimir research Institute of agriculture at high doses of fertilizer, but without the protection of plants from diseases, pests and lodging in 2017 received a yield grade of 73.0 kg/ha.*

Заслуженный деятель науки РФ, академик РАСХН Э. Д. Неттевич, которому 4 февраля 2018 г. исполнилось бы 90 лет, утверждал, что последовательный рост урожайности возделываемых культур базируется на совершенствовании технологии выращивания и достижениях селекции. Расширение и совершенствование агротехнических приемов требует значительных материальных затрат, а сорт является наиболее экономически выгодным фактором повышения урожайности [1]. Но чтобы сорт проявил свои полезные, генетически обусловленные потенциальные свойства, для него необходимо обеспечить конкретную технологию. Вместе с тем научно обоснованный, дифференцированный подход к выбору и размещению сортов в конкретных хозяйствах и полях севооборота – один из важных и доступных, фактически бесплатных резервов повышения уровня адаптивной интенсификации растениеводства [2]. В разнообразных почвенно-климатических и хозяйственно-экономических условиях сельскохозяйственных предприятий исключительно высока роль системы адаптированных, взаимодополняющих сортов. Такая система сортов обеспечивает наиболее рациональное использование уровня плодородия почв, генетического потенциала продуктивности и устойчивости сортов, факторов среды и экономических условий сельхозпредприятий.

В зерновом хозяйстве России распространены различные технологии: интенсивные, нормальные и экстенсивные. Интенсивные технологии выращивания зерна включают полный комплекс современных агротехнических приемов, обеспечивающих оптимальное питание растений во все фазы роста и развития растений, защиту растений от сорняков, болезней, вредителей, полегания. Нормальные и экстенсивные технологии предусматривают использование основных, крайне необходимых для культуры элементов агротехники: протравливание семян, внесение экономически выгодных доз удобрений (или их отсутствие), соблюдение севооборота, защита растений от сорняков. Интенсивные технологии предполагают значительные затраты средств, поэтому сорта для таких технологий должны быть наиболее отзывчивыми на улучшение условий произрастания, с высокой потенциальной продуктив-

ностью. При нормальных и экстенсивных технологиях условия произрастания растений хуже, чем при интенсивных, в связи с недостаточным питанием в отдельные фазы развития растений, поражением растений болезнями, вредителями и полеганием. Для этих технологий необходимы сорта, наиболее стрессоустойчивые к неблагоприятным биотическим и абиотическим факторам внешней среды, обеспечивающие невысокий, но стабильный по годам урожай. Как известно, в одном сорте невозможно сочетать признаки интенсивного и экстенсивного сорта, поэтому для каждого сорта должна быть подобрана наиболее эффективная технология.

Цель проводимых исследований – изучить новые и перспективные сорта яровой пшеницы Сударыня, Ладья и Каменка в различных почвенных, климатических и технологических условиях. Сорт Сударыня с 2013 г. включен в Госреестр селекционных достижений, допущенных к использованию по 2, 3, 4-му регионам РФ и Республике Беларусь. Сорта Ладья и Каменка в настоящее время проходят государственное сортоиспытание.

Исходный материал для селекции создается методом внутривидовой гибридизации. Подбор родительских пар и скрещивания между ними проводятся в РУП «НПЦ НАН Беларуси по земледелию», которое поставляет в ФГБНУ «Владимирский НИИСХ» гибридные популяции 2–3-го поколений для дальнейшей проработки и отбора элит.

Схема селекции:

- питомник исходного материала;
- селекционный питомник;
- контрольный питомник;
- предварительное сортоиспытание;
- конкурсное сортоиспытание.

Сквозным стандартом в селекции является сорт Сударыня. Отбор элит проводится начиная со второго гибридного поколения при максимальном проявлении селективируемых признаков.

Отобранные элиты после браковки по органолептическим показателям зерна высеваются в селекционном питомнике (СП) по 35 зерен на рядок длиной 1 м. Стандарты размещаются через 19 номеров.

Контрольный питомник (КП) закладывается лучшими потомствами, выделенными в селекционном питомнике. Площадь делянки 4–5 м². Посевная норма устанавливается из расчета 3–4 млн всхожих зерен на 1 га. Стандарты высеваются через 9 номеров.

Питомник предварительного сортоиспытания (ПСИ) закладывается селекционными линиями, выделенными из контрольного питомника. Площадь делянки 10 м². Посевная норма устанавливается из расчета 5 млн всхожих зерен на 1 га. Стандарты высеваются через 9 номеров.

В конкурсном сортоиспытании (КСИ) делянки размещаются в 4-кратной повторности, площадь посевной делянки – 12,5 м², учетной – 10 м². Норма высева устанавливается из расчета 5 млн всхожих зерен на 1 га.

В период вегетации в питомниках и сортоиспытаниях проводятся фенологические наблюдения, глазомерная оценка морфологических признаков и состояния растений на делянках, учет поражения болезнями, оценка устойчивости к полеганию.

Значительная часть селекционного материала бракуется в полевых условиях. Лабораторная оценка селекционных номеров ведется по форме, цвету, стекловидности, крупности, выравненности зерна, глубине бороздки. Продуктивность определяется на основании учета урожая зерна с делянок.

Все учеты, анализы, оценки, фенологические наблюдения, обработка материала в селекционных питомниках проводятся согласно общепринятым методикам [3–5].

Селекция яровой пшеницы во Владимирском НИИСХ ведется на серых лесных почвах Владимирского ополья. Содержание гумуса по полям варьирует от 3,1 до 3,6%; P₂O₅ – от 207 до 362, K₂O – от 75 до 124 мг/кг почвы; pH – от 5,2 до 5,6. Агротехника состоит из следующих звеньев: предшественник – вико-яровая на семена, зяблевая вспашка на глубину 20–22 см, ранневесеннее закрытие влаги, двукратная предпосевная культивация, внесение минеральных удобрений (N₆₀P₆₀K₆₀), защита посевов от сорняков и вредителей. Обработка фунгицидами, ретардантами, десикантами исключается, так как селекция ведется на устойчивость к полеганию, болезням и длину вегетационного периода.

Сквозным стандартом в селекции и в Госкомиссии по испытанию и охране селекционных достижений Владимирской области является сорт Сударыня, созданный в сотрудничестве РУП «НПЦ НАН

Беларуси по земледелию» и ФГБНУ «Владимирский НИИСХ», который включен в Госреестр селекционных достижений, допущенных к использованию по 2, 3, 4-й зонам РФ и Республике Беларусь в 2012 и 2013 гг. Сорт Сударыня отличается высоким иммунитетом к наиболее распространенным и вредоносным болезням, является толерантным к мучнистой росе, слабо поражается головневыми болезнями и стеблевой ржавчиной, средне – септориозом и бурой листовой ржавчиной. Сударыня относится к среднеранним сортам. При посеве в первых числах мая восковая спелость наступает в конце июля. По технологическим показателям зерна сорт относится к ценным пшеницам.

В табл. 1 представлены многолетние данные по урожайности и устойчивости к полеганию сорта Сударыня по сравнению с сортами, наиболее продуктивными в конкурсном сортоиспытании Владимирского НИИСХ. Из 10 лет конкурсного сортоиспытания при нормальной технологии Сударыня 9 лет превышала по урожайности лучшие изучаемые сорта. Наибольшую урожайность в конкурсном сортоиспытании Владимирского НИИСХ при нормальной технологии она сформировала в 2009, 2016 и 2017 гг., которая соответственно по годам достигла 62,0; 54,6; 49,7 ц/га. В среднем за 10 лет урожайность Сударыни при нормальной технологии составила 37,7 ц/га (выше, чем у сорта Дарья, на 8,6; Злата – на 5,9; Эстер – на 7,2; МИС – на 10,3 ц/га). Средняя устойчивость к полеганию Сударыни за 10 лет составила 8,4 балла при оценке по 9-балльной шкале. По этому показателю она превысила МИС на 2,0, Эстер – на 2,2, Злату – на 1,5 и на 0,2 балла уступила Дарье. При использовании интенсивных технологий на полях Беларуси, Владимирской и Ленинградской областей урожайность ее достигала 75 ц/га. Таким образом, сорт Сударыня обладает комплексом хозяйственно-ценных признаков для нормальных и интенсивных технологий.

Таблица 1

Урожайность (ц/га) и устойчивость к полеганию (баллов) сортов яровой пшеницы, возделываемых по нормальной технологии в КСИ Владимирского НИИСХ

Год	МИС		Эстер		Злата		Дарья		Сударыня		НСР ₀₅ , ц/га
	урожай- ность	поле- гание	урожай- ность	полега- ние	урожай- ность	поле- гание	урожай- ность	поле- гание	урожай- ность	полега- ние	
2008	20,0	4,0	24,1	3,0	25,5	5,0	26,3	8,5	38,8	6,0	3,7
2009	40,6	7,0	44,5	7,0	46,8	8,0	45,3	9,0	62,0	9,0	3,5
2010	24,8	9,0	24,0	8,0	28,7	9,0	16,8	9,0	37,0	9,0	3,9
2011	14,4	6,0	16,7	7,0	19,3	5,0	18,4	7,5	18,0	8,0	3,4
2012	16,7	7,0	21,0	7,0	22,0	8,0	14,8	9,0	23,2	9,0	3,8
2013	21,4	6,0	24,9	6,0	27,3	6,0	24,9	8,0	30,7	8,0	3,3
2014	33,3	8,0	36,7	7,0	29,9	8,0	37,3	9,0	29,6	9,0	3,8
2015	22,2	6,0	29,2	6,0	25,1	6,0	31,0	8,5	34,3	8,5	3,1
2016	41,4	4,0	41,5	4,0	53,3	7,0	35,7	8,8	54,6	8,8	3,3
2017	38,8	7,0	41,7	7,0	41,8	7,0	40,3	9,0	49,7	9,0	3,5
Средняя	27,4	6,4	30,5	6,2	31,8	6,9	29,1	8,6	37,7	8,4	-

С 2016 г. государственное сортоиспытание проходят новые сорта яровой мягкой пшеницы Ладья и Каменка. Они созданы, как и Сударыня, в сотрудничестве РУП «НПЦ НАН Беларуси по земледелию» и ФГБНУ «Владимирский НИИСХ». В табл. 2 представлены урожайные данные сортов в конкурсном сортоиспытании Владимирского НИИСХ за 5 лет при использовании нормальной технологии выращивания на серых лесных почвах.

Ладья – сорт интенсивного типа, поэтому при нормальной технологии выращивания, по сравнению с Сударыней, по урожайности выделялся слабо. Сорт проявил высокую отзывчивость на улучшение условий произрастания в благоприятный для него 2014 г., сформировав урожайность 42,5 ц/га, что на 12,9 ц/га выше, чем у Сударыни. В средние по погодным условиям годы (2013 и 2015) урожайность его составила соответственно 35,2 и 38,0 ц/га (на 4,5 и 3,7 ц/га выше, чем у Сударыни), а в 2016 и 2017 гг. она была на уровне стандарта. Средняя урожайность Ладьи за 5 лет составила 43,8 ц/га, что на 4 ц/га

выше, чем у Сударыни. При нормальной технологии иначе проявил себя сорт Каменка. Урожайность его по годам была более высокой и стабильной по сравнению с Сударыней. Четыре года из 5 прибавка урожая к стандартному сорту Сударыня варьировала в пределах 4,1–7,6 ц/га, и лишь 1 год сорт дал урожайность на уровне стандарта. Средняя урожайность его за 5 лет составила 44,4 ц/га, что на 4,6 ц/га выше стандарта.

Таблица 2

Урожайность новых сортов яровой пшеницы, возделываемых по нормальной технологии в конкурсном сортоиспытании по годам во Владимирском НИИСХ, ц/га

Сорт	2013 г.		2014 г.		2015 г.		2016 г.		2017 г.		Средняя за 2013–2017 гг.
	урожай-ность	±к стан-дарту	урожай-ность	±к стан-дарту	урожай-ность	±к стан-дарту	урожай-ность	±к стан-дарту	урожай-ность	±к стан-дарту	
Сударыня (стандарт)	30,7	-	29,6	-	34,3	-	54,6	-	49,7	-	39,8
Ладья	35,2	+4,5	42,5	+12,9	38,0	+3,7	52,4	-2,2	51,1	+1,4	43,8
Каменка	34,8	+4,1	37,2	+7,6	41,6	+7,3	54,8	0,2	53,8	+4,1	44,4
НСР ₀₅	3,3		3,8		3,1		3,3		3,5		

Новые сорта Ладья и Каменка изучались в экологическом сортоиспытании Научно–практического центра Беларуси, где применяется интенсивная технология выращивания растений. Она включает повышенное дробное внесение удобрений в дозе $N_{120}P_{90}K_{90}$, обработку посевов гербицидами, фунгицидами, инсектицидами и ретардантами. Эта технология обеспечивает растения в полной мере питанием во все фазы роста и развития, защищает их от сорняков, болезней, вредителей и полегания. При такой технологии (табл. 3) за 5 лет по урожайности на 1-е место выходит интенсивный сорт Ладья. Средняя урожайность его за 5 лет составила 84,7 ц/га (на 7,5 ц/га выше, чем у Сударыни). С 2013 по 2017 г. прибавка урожайности сорта Ладья к сорту Сударыня варьировала от 5,2 до 10,4 ц/га. Наибольшая урожайность по этому сорту получена в 2013 г. – 99 ц/га. Сорт Каменка при интенсивной технологии 2 года по урожайности превышал Сударыню и 3 года был на ее уровне. С 2013 по 2017 г. средняя урожайность сорта Каменка при выращивании по интенсивной технологии была выше урожайности стандарта на 4 ц/га, наибольшая урожайность ее (95,7 ц/га) сформировалась, как и у Ладьи, в 2013 г. Таким образом, в экологическом сортоиспытании в Беларуси при интенсивной технологии выращивания на 1-е место по урожайности вышла Ладья, на 2-е – Каменка, на 3-е – Сударыня.

Таблица 3

Урожайность сортов яровой пшеницы, возделываемых по интенсивной технологии в КСИ в РУП «НПЦ НАН Беларуси по земледелию», ц/га

Сорт	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	Средняя за 2013–2017 гг.
Сударыня (стандарт)	93,8	79,7	86,6	60,3	65,7	77,2
Ладья	99,0	86,5	95,6	70,7	71,6	84,7
Каменка	95,7	88,9	93,1	62,4	65,9	81,2
НСР ₀₅	5,1	4,5	5,8	4,7	4,9	

В Ярославском НИИЖК в 2017 г. изучались показатели формирования урожайности сортов яровой пшеницы на интенсивном агрофоне (табл. 4). Научные исследования проводились на дерново -подзолистых среднесуглинистых почвах. Из удобрений осенью вносили K_{60} и весной дробно N_{106} . Семена протравливали, а посевы обрабатывали от сорняков, болезней, вредителей и полегания, перед уборкой применяли десиканты. В опыте изучалось 13 сортов, стандартом был сорт Дарья. Лучшие показатели урожайности по сортам составили: Ладья – 80,3 ц/га, Злата – 76,9, Каменка – 76,2, Сударыня – 74,5, Любава – 73,1 ц/га. Стандартный сорт Дарья сформировал урожайность 64,4 ц/га. Прибавка урожайности по сравнению со стандартом составила: сорт Ладья – 15,9 ц/га, Злата – 12,5, Каменка – 11,8, Сударыня – 10,1 и Любава – 8,7 ц/га. Данные Ярославского НИИЖК подтверждают, что высокая уро-

жайность сорта Ладья обеспечивалась высокой озерненностью колоса и крупностью зерна. От других сортов Ладья отличается числом зерен в колосе (48 шт.), числом зерен в колоске (3,36 шт.), массой 1000 семян (44,9 г), массой зерна с колоса (2,01 г). Новый сорт Каменка находится на 2-м месте после Ладьи по числу зерен в колосе (46,4 шт.), числу зерен в колоске (3,34 шт.), массе зерна с колоса (1,87 г) и на 3-м месте – по массе 1000 семян (после Ладьи и Любавы). Сорта Злата и Сударыня обеспечили высокую урожайность за счет более высокого среди сортов числа продуктивных колосьев (соответственно 487 и 475 шт/м²). Сорт Любава отличался крупным зерном (44,2 г) и по этому показателю находился на 2-м месте после Ладьи. Таким образом, среди изучаемых сортов в опыте, заложенном по интенсивной технологии в условиях Ярославского НИИЖК, новые сорта Ладья и Каменка проявили себя как высокопродуктивные, с хорошей озерненностью колоса, а Ладья – и высокой массой 1000 семян.

Таблица 4

Показатели формирования урожая сортов яровой пшеницы, возделываемых по интенсивной технологии в Ярославском НИИЖК в 2017 г.

Сорт	Урожайность, ц/га	Отклонение от стандарта, ц/га	Число продуктивных колосьев, шт.	Высота растений, см	Длина колоса, см	Число колосков в колосе, шт.	Число зерен в колосе, шт.	Число зерен в колоске, шт.	Масса зерна с колоса, г	Масса 1000 семян, г
Дарья (стандарт)	64,4	-	381	85	8,2	15,4	43,8	2,85	1,69	40,0
Ладья	80,3	15,9	400	89	8,4	14,3	48,0	3,36	2,01	44,9
Злата	76,9	12,5	487	99	8,7	13,5	39,9	2,96	1,56	39,9
Каменка	76,2	11,8	407	95	7,5	13,9	46,4	3,34	1,87	41,2
Сударыня	74,5	10,1	475	90	8,2	13,3	40,1	3,02	1,57	40,6
Любава	73,1	8,7	402	103	9,8	14,5	43,3	2,99	1,82	44,2
НСР ₀₅ 4,0 ц/га										

Сорт яровой пшеницы Ладья в 2017 г. изучался в отделе агрохимии и экологии на серых лесных почвах Владимирского НИИСХ. Удобрения применялись согласно схеме опыта (табл. 5). Защитные мероприятия включали только обработку посевов гербицидами. Фунгициды, инсектициды, ретарданты, десиканты не применялись. В погодных условиях 2017 г., которые отличались влажным первым периодом вегетации и засушливым – в фазу налива зерна, в вариантах 11 (навоз 40 т/га + N₈₀P₈₀K₈₀) и 17 (навоз 80 т/га + N₈₀P₈₀K₈₀) получена наиболее высокая урожайность, которая составила соответственно 71,1 и 73,0 ц/га. Высокая урожайность без обработки посевов фунгицидами получена благодаря устойчивости сорта к болезням, особенно к ржавчинным и головневым, которые в этом году, хотя и позднее обычного, но получили сильное распространение. В данных вариантах при урожайности зерна 71,1 и 73,0 ц/га устойчивость к полеганию сорта оценена в 9 баллов по 9-балльной шкале, т.е. полегания не наблюдалось, хотя после созревания сорта перед уборкой 8 дней шли дожди с ветрами (ретарданты не применялись). Урожайность сорта в контроле (без удобрений) составила 47,0 ц/га. Прибавка от внесения навоза 80 т/га и N₈₀P₈₀K₈₀ достигла 26,0 ц/га. Эти данные позволяют сделать вывод, что сорт яровой пшеницы Ладья обладает высокими отзывчивостью на повышение агрофона (как сорт интенсивного типа) и устойчивостью к болезням и полеганию.

Содержание сырой клейковины в зерне сорта Ладья (табл. 5), так же как и урожайность, зависело от доз органических (навоз крупного рогатого скота), минеральных удобрений и их сочетания. По ГОСТу сорта яровой пшеницы относятся к ценным, если содержание сырой клейковины в зерне достигает 25%, а показатель ИДК находится в пределах 45–85 ед. пр., и сильным при содержании клейковины 28%, а ИДК – в пределах 45–75 ед. пр. По результатам опыта зерно сорта Ладья относится к ценным по содержанию клейковины в вариантах: 7 (навоз 60 т/га), 8 (навоз 80 т/га), 10 (навоз 40 т/га + N₄₀P₄₀K₄₀). В вариантах: 4 (N₄₀P₄₀K₄₀), 5 (N₈₀P₈₀K₈₀), 11 (навоз 40 т/га + N₈₀P₈₀K₈₀), 13 (навоз 60 т/га + N₄₀P₄₀K₄₀), 14 (навоз 60 т/га + N₈₀P₈₀K₈₀), 15 (навоз 80 т/га + P₄₀K₄₀), 16 (навоз 80 т/га + N₈₀P₈₀K₈₀), 17 (навоз 80 т/га + N₈₀P₈₀K₈₀) зерно по содержанию сырой клейковины относится к сильным пшеницам. Как видно из табл. 5, с ростом доз органических и азотных минеральных удобрений содержание сырой клейковины в зерне увеличилось до 35,6–35,8 в 5, 13, и 14-м вариантах. В то же время по содержанию клейковины в зерне в контроле, по последствию извести и применению фосфорно-калийных удобрений

ний, сорт не достигает уровня ценных пшениц. Показатели ИДК во всех вариантах опыта находятся на уровне ценных и сильных пшениц, но наилучшее качество клейковины получено в контроле и при внесении органических, фосфорно-калийных и небольших доз азотных удобрений. Однако двойные дозы азотных удобрений «разжижали» клейковину. Таким образом, сорт яровой пшеницы Ладья характеризуется высокой отзывчивостью на внесение удобрений, значительно повышая содержание в зерне сырой клейковины и формируя ее на уровне 1-й и 2-й групп по ИДК.

Таблица 5

**Влияние систем удобрения на урожайность и качество зерна яровой пшеницы сорта Ладья
во Владимирском НИИСХ, 2017 г.**

Вариант	Урожайность, ц/га	Содержание сырой клейковины в зерне, %	ИДК, ед. пр.
1. Контроль	47,0	21,2	67
2. Последствие извести (фон – Ф)	48,9	20,9	71
3. Ф+P ₄₀ K ₄₀	49,8	23,6	71
4. Ф+N ₄₀ P ₄₀ K ₄₀	65,0	29,7	72
5. Ф+N ₈₀ P ₈₀ K ₈₀	68,5	35,6	79
6. Ф+навоз 40 т/га (Н40)	54,3	22,8	67
7. Ф+Н60	54,2	26,2	72
8. Ф+Н80	54,3	25,0	72
9. Ф+Н40+P ₄₀ K ₄₀	54,0	22,1	68
10. Ф+Н40+N ₄₀ P ₄₀ K ₄₀	63,0	27,8	70
11. Ф+Н40+N ₈₀ P ₈₀ K ₈₀	71,1	32,1	75
12. Ф+Н60+P ₄₀ K ₄₀	53,8	23,4	70
13. Ф+Н60+N ₄₀ P ₄₀ K ₄₀	65,4	35,8	75
14. Ф+Н60+N ₈₀ P ₈₀ K ₈₀	68,6	35,8	78
15. Ф+Н80+P ₄₀ K ₄₀	60,5	29,0	69
16. Ф+Н80+N ₄₀ P ₄₀ K ₄₀	67,3	34,3	76
17. Ф+Н80+N ₈₀ P ₈₀ K ₈₀	73,0	33,7	78
НСР ₀₅ 3,9 ц/га			

Таким образом, в условиях дифференциации сельскохозяйственных предприятий по почвенно-климатическим условиям, экономическому и технологическому состоянию сорта яровой пшеницы Сударыня, Ладья и Каменка необходимо рассматривать в качестве взаимодополняющих в системе разноразмерных технологий.

Сорт Сударыня – среднеинтенсивный, среднеранний, с высокой устойчивостью к болезням и полеганию. В конкурсном сортоиспытании Владимирского НИИСХ в условиях нормальной технологии в среднем за 10 лет он обеспечил прибавку урожайности от 5,9 до 10,3 ц/га по сравнению с наиболее продуктивными и стабильными по годам районированными сортами культуры. При выращивании по интенсивной технологии в конкурсном сортоиспытании Республики Беларусь урожайность Сударыни достигала 93,8 ц/га.

Сорт Каменка – среднеинтенсивный, среднеранний, с более высокой устойчивостью к неблагоприятным условиям среды, в условиях нормальной технологии в конкурсном сортоиспытании Владимирского НИИСХ в среднем за 5 лет по сравнению с Сударыней обеспечил прибавку урожайности 4,6 ц/га, а в неблагоприятном для раннеспелой группы сортов 2014 г. дал прибавку урожайности к сорту Сударыня 7,6 ц/га. При выращивании по интенсивной технологии в конкурсном сортоиспытании Республики Беларусь урожайность сорта Каменка достигала 95,7 ц/га.

Сорт Ладья – интенсивный, среднеспелый, с высокой отзывчивостью на повышение агрофона, с высокой устойчивостью к болезням и полеганию, обеспечивший в условиях нормальной технологии в конкурсном сортоиспытании Владимирского НИИСХ в среднем за 5 лет по сравнению с Сударыней небольшую прибавку урожая (4,0 ц/га). При выращивании по интенсивной технологии в конкурсном

сортоиспытании Республики Беларусь урожайность сорта Лады достигала 99,0 ц/га. При выращивании по интенсивной технологии в Ярославском НИИЖК в 2017 г. сорт обеспечил урожайность 80,3 ц/га. Во Владимирском НИИСХ на высоком агрофоне, но без защиты от болезней, вредителей и полегания в 2017 г. урожайность сорта составила 73,0 ц/га.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Неттевич Э.Д.* Потенциал урожайности рекомендованных для возделывания в Центральном регионе РФ сортов яровой пшеницы и ячменя и его реализация в условиях производства // Селекция и семеноводство яровых зерновых культур: избр. тр. – М., 2008. – С. 61.
2. *Гриб С.И.* Инновационная роль сорта в системе адаптивной интенсификации растениеводства // Научные приоритеты инновационного развития отрасли растениеводства: результаты и перспективы: материалы междунар. науч.-практ. конф. – Жодино, 2011. – С. 158.
3. *Методика* государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. – М., 1991. – Т. 1. – 240 с.; Т. 2. – 220 с.
4. *Методика* проведения испытаний на отличимость, однородность и стабильность// Бюл. ГК РФ по испытанию и охране селекционных достижений. – М., 1995. – № 4. – 180 с.
5. *Методические указания* ВНИИР. – М., 1999. – 160 с.

REFERENCES

1. Nettevich E.D. Potentsial urozhaynosti rekomendovannyih dlya vozdeleyvaniya v Tsentralnom regione RF sortov yarovoy pshenitsyi i yachmenya i ego realizatsiya v usloviyah proizvodstva // Seleksiya i semenovodstvo yarovyih zernovyih kultur: izbrannyie tr., – M., 2008. – S. 61.
2. Grib S.I. Innovatsionnaya rol sorta v sisteme adaptivnoy intensivifikatsii rastenievodstva //Nauchnyie prioritetyi innovatsionnogo razvitiya otrasli rastenievodstva: rezultaty i perspektivy: materialyi mezhdunar. nauch. – prakt. konf. – Zhodino, 2011. – S. 158.
3. Metodika Gosudarstvennogo sortoispyitaniya selskohozyaystvennyih kultur. – M., 1991. – T. 1. – 240 s., /– M., 1991. – T. 2. – 220 s.
4. Metodika provedeniya ispyitaniy na otlichimost, odnorodnost i stabilnost// byul. GK RF po ispyitaniyu i ohrane selektsionnyih dostizheniy. – M., 1995. – N 4. 180 s.
5. Metodicheskie ukazaniya VNIIR. – M., 1999. – 160 s.

УДК 633.34; 633.36/37

АГРОТЕХНИКА СМЕШАННЫХ ПОСЕВОВ САХАРНОГО СОРГО С СОЕЙ В СТЕПНОЙ ЗОНЕ КАБАРДИНО-БАЛКАРИИ

А. С. Кушхов, научный сотрудник

Институт сельского хозяйства Кабардино-Балкарского научного центра РАН

E-mail: kbniish2007@yandex.ru

Ключевые слова: одновидовой и смешанный посев, кормовая ценность, урожайность, сроки агроприемов, подсеваемый компонент.

Реферат. В решении проблемы белка для животноводства основная роль отводится бобовым культурам. Использование их вегетативной массы на зеленый корм, силос, приготовление травяной муки позволяет сбалансировать кормовые рационы по переваримому протеину и аминокислотам. Основным резервом повышения продуктивности бобовых и увеличения их объема в структуре кормов, без сокращения площадей других культур, являются смешанные посевы. При совместном выращивании злаковых и бобовых растений получается зеленая масса, более богатая белком, значительно сокращаются затраты на ее получение по сравнению с отдельным выращиванием злаковых и бобовых с последующим их смешиванием. В работе рассматриваются результаты исследований по технологии выращивания смешанных посевов сахарного сорго и сои, их агротехника, урожайность зеленой массы, выход питательных веществ при одновидовых и смешанных посевах.

CULTIVATION OF HIGH-PROTEIN FORAGES AT THE MIXED CROPS OF THE SUGAR SORGHUM WITH SOY AND FEATURES OF THE AGROTECHNOLOGY IN THE STEPPE ZONE OF KBR

A. S. Kushkhov, research associate

FGBNU Institute of agriculture of the Kabardino-Balkarian scientific center of RAS

Key words: the one-specific and mixed crops, fodder value, productivity, terms of agrotechnology, the interplanted component.

Abstract. In a solution of the problem of white for livestock production the main role is assigned to bean cultures. Use of their vegetative weight on a green forage, a silo, preparations of grass meal allows to balance fodder diets on a perevarimy protein and amino acids. The main reserve of increase in efficiency bean and increases in their volume in structure of forages, without reduction of the areas of other cultures, are the mixed crops. In work results of researches on technology of cultivation of the mixed crops of a sugar sorghum and soy, the agricultural technician of cultivation, productivity of green material, an exit of nutrients at the one-specific and mixed crops are considered.

Интенсификация животноводства тесно связана с увеличением производства качественных кормов, повышением урожайности и питательной ценности сельскохозяйственных культур. Помимо этого, при совместном выращивании бобовые положительно влияют на урожай злаковых культур. При этом злаковые служат опорой для бобовых, стебли которых полегают. Такие совместные посевы даже в условиях повышенной влажности почти не полегают, что способствует более качественной уборке кормов.

В нашей стране широко применяются совместные посевы: вика + овес, соя + кукуруза, горох + овес, вика + ячмень, горох + кукуруза и другие в зависимости от региона возделывания, характеристики почвенного горизонта, метеорологических условий. Важное условие их совместного выращивания – правильный подбор компонентов в смеси. При правильном подборе разных видов, сортов и гибридов кормовых культур в совместных посевах формируются наиболее оптимальные густота стояния растений

и площадь фотосинтезирующей листовой поверхности, лучше используются питательные вещества и влагозапасы почвы, снижается засоренность посевов и их повреждаемость вредителями и болезнями, что значительно повышает продуктивность агрофитоценозов и их устойчивость к неблагоприятным природным факторам [2]. Однако для каждой природно-климатической зоны в целом и каждого типа агроландшафтов необходимо подобрать конкретные компоненты и их соотношение в посевах.

Сахарное сорго относится к наиболее засухоустойчивым и урожайным культурам. В зеленой массе этой культуры содержится 12–14% сахара. Однако при высокой общей питательности зеленая масса и силос сорго содержат недостаточное количество протеина и незаменимых аминокислот. Поэтому совместное возделывание сахарного сорго с соей является важным резервом повышения производства белкового корма, улучшения его переваримости и питательности [3].

Подбирая бобовый компонент для выращивания сорго сахарного, следует учитывать морфологические и биологические особенности растений. Среди многих возможных комбинаций особого внимания заслуживают посевы сорго сахарного с соей. Соя, как и сорго сахарное, – культура короткого дня и позднего срока посева, что позволяет избежать риска попадания под поздние заморозки. При посеве их всходы появляются одновременно, совпадают также периоды замедленного и интенсивного роста надземных и подземных органов, что ставит эти культуры в относительно равные условия произрастания [4].

Совместные посевы сорго с соей отзывчивы на органические и минеральные удобрения. Полное минеральное удобрение вносится под зяблевую вспашку по 40–60 кг д.в. на 1 га каждого питательного элемента. Если же удобрения не вносят осенью, их можно применить под первую предпосевную культивацию. Эффективно полное минеральное удобрение по 20 кг/га д.в. при внесении в рядки во время посева на 2–3 см глубже семян высеваемых культур.

В совместных посевах произрастают растения разных видов, отличающихся по внешним морфологическим признакам и физиологическим особенностям. Этот фактор необходимо учитывать при разработке системы химических мер борьбы с сорняками. Растения бобовых культур более чувствительны к гербицидам и при неправильном использовании могут сильно повреждаться. Сорго-соевые смеси высеваются в конце апреля – начале мая, что позволяет спровоцировать большую часть сорняков и провести обработку гербицидами сплошного действия.

Цель и задачи исследований заключаются в:

- разработке элементов агротехнических приемов возделывания одновидовых и двухкомпонентных смесей бобовых и злаковых культур при различном размещении посевов;
- установлении оптимальных сроков посева и уборки для получения более высоких и качественных урожаев зеленой массы и силоса;
- создании высокопродуктивных, сбалансированных по кормовым достоинствам однолетних травостоев в богарных условиях и усовершенствовании одновидовых и двухкомпонентных смесей бобовых и злаковых культур на зеленый корм и силос в степной зоне центральной части Северного Кавказа.

Исследования по технологии выращивания смешанных посевов сахарного сорго и сои с различным размещением компонентов проводили в лаборатории кормопроизводства ИСХ КБНЦ РАН в 2014–2016 гг. В зоне проведения исследований среднемноголетнее количество осадков составляет 420–450 мм, почва опытного участка – предкавказский чернозем. В пахотном горизонте содержится: 3,1% гумуса, 7–9 мг подвижного фосфора и 20–30 мг обменного калия на 100 г почвы, реакция почвенного раствора слабощелочная.

Исследования проводили по схеме: чистые посевы сорго сахарного и сои; смешанные посевы: сорго 2 рядка + 1 рядок сои и черезрядно сорго + соя. Нормы посева культур и смесей (таблица) устанавливали исходя из норм посева в чистом виде для данного региона.

В посевах использовались сорго сахарное сорта Силосное 88 и соя Селекта 302. Опыты закладывали в четырехкратной повторности в соответствии с требованиями методики полевого ВНИИ кормов им. В. Р. Вильямса. Агротехнические мероприятия проводили по общепринятым правилам возделывания пропашных культур в данном регионе [5]. Ширина междурядий в посевах – 70 см. Посев производили сеялкой СУПН-8 с подбором высевających дисков для соблюдения густоты растений.

Качество силоса из смешанного посева повышалось за счет массы бобового компонента. Содержание сои в общем урожае зеленой массы смешанного посева с чередованием двух рядков сахарного сорго с од-

ним рядом сои за три года исследования составило 24,5–31,2%. При изучении эффективности смешанных посевов установлено, что содержание протеина в силосе из сахарного сорго составляет 1,5%, из смешанного посева сорго и сои – 2,0–2,2, чистого посева сои – 2,9%. Переваримость органического вещества силоса из сорго составляет 62,5%, смешанного посева сорго с соей – 63,9, сои – 64,8%. Более высокая переваримость протеина сои обеспечивает повышение переваримости смешанного корма из сорго и сои. Так, переваримость протеина в силосе из чистого сорго составляет 46%, а из смешанного с соей – 48–52%. Отмечена тенденция к повышению переваримости безазотистых экстрактивных веществ с 66,7% у чистых посевов сорго до 70–72,5% в смешанном силосе с соей. Количество переваримого протеина на одну кормовую единицу при различном размещении компонентов в смешанных посевах увеличивается на 35,6–53,8% по сравнению с чистым сорго. В сухом веществе силоса из смешанных посевов с чередованием двух рядков сорго и одного рядка сои содержание золы составило 8,1%, что на 1,8% больше, чем в силосе из чистого сорго. Высокая эффективность смешанных посевов сорго с соей достигается только при соблюдении основных технологических приемов агротехники возделывания.

Урожайность зеленой массы и сбор питательных веществ в одновидовых и смешанных посевах сорго сахарного с соей

Культуры смеси	Густота растений к уборке	Зеленой массы, ц/га		Сухого вещества, ц/га		Кормовых единиц, ц/га		Переваримого протеина, кг/га	
		всего	соя	всего	соя	всего	соя	всего	соя
2014 г.									
Сорго сахарное (чистый посев)	400	416,1	-	116,6	-	91,5	-	582,5	-
Соя (чистый посев)	350	-	142,7	-	36,8	-	24,8	-	326,8
Сорго + соя: 2 + 1 ряд	250 +150	395,6	98,9	118,8	27,5	87,0	19,8	791,2	276,9
Сорго + соя: через ряд	200 +200	358,3	143,3	107,4	31,4	78,7	31,6	788,2	401,2
2015 г.									
Сорго сахарное (чистый посев)	400	378,5	-	105,1	-	83,2	-	529,9	-
Соя (чистый посев)	350	-	163,7	-	37,1	-	22,8	-	300,7
Сорго + соя: 2 + 1 ряд	450+ 150	366,2	91,5	102,6	22,3	80,5	18,3	732,4	256,2
Сорго + соя: через ряд	200+200	318,6	127,4	95,4	28,7	69,9	27,9	700,9	356,7
2016 г.									
Сорго сахарное (чистый посев)	400	429,3	-	120,2	-	94,4	-	601,0	-
Соя (чистый посев)	350	-	184,5	-	56,3	-	33,9	-	448,0
Сорго + соя: 2 + 1 ряд	250+150	418,8	104,7	125,6	32,6	92,1	23,0	837,6	291,2
Сорго + соя: через ряд	200+200	376,8	150,7	112,8	39,6	82,7	33,2	828,9	421,9
Среднее за три года (2014–2016 гг.)									
Сорго сахарное (чистый посев)		407,9	-	113,9	-	89,7	-	571,1	-
Соя (чистый посев)		-	163,6	-	44,1	-	27,2	-	358,5
Сорго + соя: 2 + 1ряд		393,5	98,3	115,6	27,4	86,5	28,3	787,0	274,7
Сорго + соя: через ряд		351,2	140,4	105,2	33,2	77,1	30,9	772,6	393,2

Урожайность одновидовых и смешанных посевов зависит от видового состава компонентов, минерального питания, метеорологических условий и сроков уборки. Одновидовой посев сорго сахарного дает наибольшую урожайность зеленой массы во всех вариантах исследования. Повышение урожайности массы кормов отмечается в 2016 г. вследствие выпадения обильных осадков – 580 мм за период вегетации культур и их смешанных посевов. Несмотря на преобладание в урожайности чистого посева сорго сахарного, в среднем за 3 года наибольший сбор переваримого протеина (787,0 кг/га) получен в посеве двух рядков сорго и одного рядка сои. Наибольшее содержание протеина приходится на фазу восковой спелости сорго и образования бобов сои. Наибольшее количество кормовых единиц и протеина содержится в урожае посева сорго и сои через ряд – 772,6 кг/га, но за счет более высокого общего валового сбора в варианте 2 рядка сорго и 1 сои количество протеина возрастает до 787,0 ц/га.

Для смешанных посевов сахарного сорго необходимо подбирать такие сорта сои, у которых фаза налива бобов или начало пожелтения бобов нижнего яруса наступает одновременно с фазой молочно-восковой спелости зерна сорго. Если компонентом для сорго берется скороспелый сорт сои, у которого оптимальный срок уборки на силос наступает раньше, чем молочная спелость основной культуры, это приводит к значительному снижению урожая и ухудшению кормовых достоинств зеленой массы.

Таким образом, в степной зоне КБР для балансирования рационов животных по питательным веществам следует высевать на черноземах двухкомпонентную смесь сорго сахарного с соей в соотношении 2:1.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Дубенок Н. Н., Мушинский А. А. Эффективность возделывания одновидовых и двухкомпонентных смесей бобовых и злаковых культур на корм в степной зоне Южного Урала // Докл. РАСХН. – 2012. – № 6. – С. 44–47.
2. Бабич А. А. Повышение качества кормов при смешанных посевах сахарного сорго с соей на силос/ ВНИИ кукурузы. – М., 1974. – С. 63–65.
3. Дридигер В. К. Специализированные севообороты зеленого конвейера и технологии возделывания кормовых культур: монография / Ставропол. ГАУ. – Ставрополь: АРГУС, 2010. – С. 67, 127, 173.
4. Методика полевых опытов с кормовыми культурами. – М.: ВНИИ кормов, 1971. – 158 с.
5. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. – М.: Агропромиздат, 1985. – С. 351.

REFERENCES

1. Dubenok N. N., Mushinskiy A. A. Effektivnost vzdelyivaniya odnovidovyih i dvuhkomponentnyih smesey bobovyih i zlakovyih kultur na korm v stepnoy zone Yuzhnogo Urala // Dokl. RASHN. – 2012. – N 6. – S. 44–47.
2. Babich A. A. Povyishenie kachestva kormov pri smeshannyih posevah saharnogo sorgo s soey na silos/ VNII kukuruzyi. – M., 1974. – S. 63–65.
3. Dridiger V. K. Spetsializirovannyye sevooboroty zelenogo konveyera i tehnologii vzdelyivaniya kormovyih kultur: monografiya / Stavropol. GAU. – Stavropol: ARGUS, 2010. – S. 67, 127, 173.
4. Metodika polevyih opytov s kormovyimi kulturami. – M.: VNII kormov, 1971. – 158 s.
5. Dosphehov B. A. Metodika polevogo opyta. – M.: Agropromizdat, 1985. – S. 351.



УДК 636.085: 006.354

ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОРМОВ ДЛЯ ДОМАШНИХ ПЛОТОЯДНЫХ ЖИВОТНЫХ

¹ **Т. В. Курмакаева**, кандидат биологических наук, доцент

² **И. Г. Серегин**, кандидат ветеринарных наук, профессор

³ **А. В. Сауткин**, кандидат биологических наук

⁴ **Т. И. Яковлева**, магистр

¹ Российская академия кадрового обеспечения агропромышленного комплекса

² Российский государственный аграрный университет – МСХА им. К. А. Тимирязева

³ Комитет ветеринарии г. Москвы

⁴ Российский университет дружбы народов

E-mail: tam34@yandex.ru

Ключевые слова: плотоядные животные, корма сухие и консервированные, органолептические показатели, физико-химические свойства, химический состав, ветеринарно-санитарная оценка.

Реферат. Изучены товароведческие показатели и физико-химические свойства кормов для домашних плотоядных животных (кошек и собак), проведен сравнительный анализ разных видов кормов, их соответствия требованиям ГОСТ. Установлено отклонение в составе кормов для плотоядных животных по содержанию клетчатки и добавок, а также присутствие красителей, ароматизаторов и вкусообразующих веществ. Содержание основных питательных веществ в образцах кормов соответствовало заявленному на упаковке данным. На основании полученных результатов исследования в режиме онлайн дана оценка качества и безопасности коммерческих кормов для домашних плотоядных животных.

VETERINARY-SANITARY CHARACTERISTICS OF FOOD FOR DOMESTIC CARNIVORES

¹ **T.V. Kurmakaeva**, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor

² **I.G. Seregin**, Candidate of Veterinary Sciences, Professor

³ **A.B. Southkin**, Candidate of Biological Sciences

⁴ **T.I. Yakovleva**

¹ Russian Academy of staffing of agro-industrial complex

² Russian state agrarian University – Moscow Timiryazev agricultural Academy

³ Committee of veterinary medicine of Moscow

⁴ RUSSIAN University of peoples friendship

Key words: carnivorous animals, dry and canned food, organoleptic characteristics, physical and chemical properties, chemical composition, veterinary and sanitary assessment.

Abstract. Studied commodity indicators and physical and chemical properties of feed for domestic carnivorous animals (cats and dogs), a comparative analysis of different types of feed, their compliance with GOST. A deviation in the composition of feed for carnivorous animals in terms of fiber and additives, as well as the presence of dyes, flavors and flavoring substances. The content of the main nutrients in the feed samples corresponded to the data stated on the packaging. On the basis of the results of the study, an online assessment of the quality and safety of commercial feed for domestic carnivorous animals was made.

Кошки и собаки несколько тысяч лет живут рядом с человеком, при этом они остаются плотоядными животными, в питании которых обязательно использование белков животного происхождения или специально сбалансированных многокомпонентных кормов.

Основу рациона для домашних плотоядных животных должны составлять богатые белком забракованные продукты убоя и промысла животных а также рыба и мясо птицы. Мясные и рыбные корма необходимы для всех видов плотоядных животных, в силу того, что они могут полностью удовлетворять физиологическую потребность их организма [1].

В качестве сырья при производстве специализированных сухих или консервированных кормов для плотоядных животных используют мясные, рыбные, яичные и молочные продукты, которые, как правило, выбраковываются по ветеринарно-санитарным показателям из категории пищевого сырья, но для животных являются безопасными в ветеринарно-санитарном отношении. Учитывая это, корма для домашних плотоядных животных должны подвергаться контролю на всех этапах их производства и использования в кормовых целях.

Ветеринарно-санитарная экспертиза сухих и консервированных кормов для собак и кошек включает своевременную сенсорную (органолептическую) и лабораторную оценку мясного сырья и наполнителей, используемых для изготовления кормовых продуктов, а также контроль различных добавок. Для скормливания домашним плотоядным животным допускаются корма только из доброкачественных и безопасных в ветеринарно-санитарном отношении исходных сырьевых компонентов [2].

Мясные корма, выработанные из ограниченно годного мясного сырья, возможно направлять в реализацию, но предварительно следует проводить определенную термическую обработку. В случае установления недоброкачественности корма он считается непригодным для плотоядных животных ни в сыром, ни в термически обработанном виде. Такие корма направляют на утилизацию или выработку сухих животных кормов при температуре не ниже 137–138°C.

При производстве специализированных кормов для плотоядных животных используемое сырье должно соответствовать по ветеринарно-санитарным показателям требованиям ГОСТ и ТУ. Основными документами, регулирующими такие требования, являются «Ветеринарно-санитарные нормы и требования к качеству кормов для непродуктивных животных», утвержденные Департаментом ветеринарии МСХ РФ 15 июля 1997 г. (№ 13–7–2/1010) и Решение «О применении ветеринарно-санитарных мер в Евразийском экономическом союзе» от 18 июня 2010 г. (№ 317) [3, 4].

В зависимости от содержания воды корма для плотоядных домашних животных классифицируют на сухие (5–12 % воды), полувлажные (15–20 %), консервированные (72–85 %) и замороженные (60–70 %). Сухие корма выпускаются в виде гранул, хлопьев, печенья и порошка, консервированные – в виде фарша или гомогенной массы, а также в виде кусочков в соусе или желе [5].

По содержанию питательных веществ корма подразделяют на полнорационные (в том числе диетические), лечебные и используемые как дополнительное питание или «лакомство». Основными требованиями к кормам являются их питательная ценность и безопасность, т.е. отсутствие токсических свойств и негативных последствий после их применения. Корма должны удовлетворять физиологические потребности животных с учетом особенностей их организма.

В Российской Федерации реализуются корма для домашних плотоядных животных, произведенные в основном на предприятиях иностранных фирм. Контроль качества и безопасности таких кормов осуществляют специалисты производственных или ведомственных лабораторий. Большинство показателей лабораторного контроля представлены в информативном листе или на упаковке кормов. Однако такие

данные не всегда соответствуют показателям, полученным при обычных мониторинговых или дополнительных исследованиях отдельных партий кормов. Это послужило основанием для наших исследований, выполненных на коммерческих образцах кормов в режиме реального времени (онлайн).

Исследованию подвергали коммерческие партии сухих и консервированных полнорационных кормов с мясным вкусом для взрослых кошек и собак: Friskies для кошек выпускает компания Purina (Nestle Purina PetCare Company, США), Chappi и Kitekat – американская фирма Mars.

Для исследований были отобраны по 9 пакетов от каждой из трех партий исследуемых коммерческих кормов, предназначенных для домашних плотоядных животных (табл. 1).

Таблица 1

Характеристика объектов исследования

№ п\п	Вид корма	Количество отобранных упаковок для исследования
1	Корм сухой полнорационный для взрослых кошек, с мясом и полезными овощами (торговая марка Friskies)	9
2	Корм сухой полнорационный для взрослых кошек «Мясной пир» (торговая марка Kitekat)	9
3	Корм сухой полнорационный для взрослых собак всех пород «Сытный мясной обед. Мясное изобилие» (торговая марка Chappi)	9

Органолептический анализ полнорационных сухих кормов проводили согласно ГОСТ Р 55453–2013. Корма для непродуктивных животных. Общие технические условия. При сенсорной оценке образцов учитывали внешний вид, цвет, запах, размер гранул. По органолептическим показателям все исследуемые образцы корма для плотоядных животных сравнивали с требованиями, указанными в табл. 2. Изучение органолептических показателей позволило идентифицировать образцы корма и определить степень соответствия их требованиям, отраженным в нормативной документации.

Таблица 2

Требования к органолептическим показателям кормов (ГОСТ Р 55453–2013)

Показатель	Характеристика
Внешний вид: сухих кормов	Порошок, гранулы, кубики, таблетки, палочки, печенья, хлопья, чипсы, крокеты, попкорн или другие формы сухого корма без посторонних примесей и следов плесени
влажных кормов, в т. ч. консервированных	Фарши и/или кусочки мяса и/или смеси растительные и/или смеси животного происхождения и/или минеральные, витаминные смеси и/или пастообразная (или желеобразная, или гелеобразная) масса без посторонних примесей и признаков плесени, либо смесь из компонентов, входящих в название корма
замороженных кормов	Влажный корм, замороженный в виде отдельных блоков различных размеров и формы без посторонних примесей
Цвет кормов	Соответствующий цвету входящих в рецепт компонентов и/или их смеси*
Запах кормов	Свойственный набору входящих в рецепт компонентов без плесенного, гнилостного, или других посторонних запахов*

* При добавлении красителей и ароматизаторов цвет и запах кормов должны соответствовать цвету и запаху используемого красителя и ароматизатора.

Физико-химические свойства отобранных образцов кормов изучали в сравнении с показателями, заявленными и отмеченными на упаковке производителем. Полученные результаты исследования сравнивали также с требованиями к полнорационным кормам для плотоядных домашних животных, регламентированных ГОСТ Р 55453–2013 Корма для непродуктивных животных. Общие технические условия. Установленные нормы состава кормов для кошек и собак представлены в табл. 3.

Таблица 3

Заявленные нормы состава полнорационных кормов для плотоядных животных

Показатель	Кошки		Собаки	
	для роста и размножения	для поддержания организма взрослого животного	для роста и размножения	для поддержания организма взрослого животного
Массовая доля влаги корма,%				
сухого влажного	Не более 14,0			
	Более 14,0			
Массовая доля сырого протеина,%, не менее	30,0	26,0	22,0	18,0
Массовая доля сырой клетчатки,%, не более	3,5		4,6	5,8
Массовая доля сырого жира,%, не менее	9,0		8,0	5,0
Массовая доля сырой золы,%, не более	9,2		11,0	
Массовая доля кальция,%, не менее	1,0	0,6	1,1	0,6
Массовая доля фосфора,%, не менее	0,8	0,5	0,9	0,5
Массовая доля натрия,%, не менее	0,5	0,2	0,3	0,06
Массовая доля хлоридов,%, не более	0,3		0,45	0,09
Массовая доля лизина,%, не менее	3,0		1,7	1,5
Массовая доля метионина и цистина (в сумме),%, не менее	1,5		0,8	0,70
Массовая доля триптофана,%, не менее	0,3		0,2	
Содержание витамина А, МЕ/кг, не менее	10000	5000		
Содержание витамина D, МЕ/кг, не менее	1000	500		
Содержание витамина Е, МЕ/кг, не менее	80	30	50	

Примечания. 1. – Значения физико-химических показателей приведены на сухое вещество.

2. Корма, не отвечающие представленным в таблице показателям, являются неполнорационными, что должно указываться на этикетке или упаковке реализуемых кормов.

В результате лабораторного анализа образцов № 1, 2, 3 в режиме реального времени установлено, что корма по сенсорным показателям соответствовали требованиям нормативных документов (табл. 4).

Таблица 4

Органолептические показатели кормов для плотоядных животных

Показатели кормов	Образцы 1	Образцы 2	Образцы 3
Внешний вид кормов	Гранулы различной формы (продолговатые, круглые, Y-образной формы), плотные, поверхность матовая, при надавливании не крошатся	Гранулы различной формы (вытянутой, пятиугольной, E-образной формы), поверхность шероховатая, матовая, при надавливании крошатся	Двояковыпуклые гранулы округлой, овальной, мягкой треугольной формы со скошенными краями, поверхность глянцевая, шероховатая, плотные, при надавливании не крошатся
Цвет кормов	Разноцветные (бледно-желтые, оранжевые, коричневого, зеленого и красного цвета)	От натурального коричневого до бледно-оранжевого цвета	Натурального красного и коричневого цвета с мелкими вкраплениями светло-бежевого цвета
Запах кормов	Резкий, свойственный запаху мяса, приправ	Резкий, горький запах	Резкий, кислый запах мяса, приправ
Размер гранул кормов	В зависимости от формы размер не превышает 10–12 мм	В зависимости от формы размер не превышает 10–12 мм	Диаметр от 8–15 мм в зависимости от формы

Как следует из полученных данных, внешний вид всех образцов корма имел допустимые пределы, при этом установлен более насыщенный цвет гранул в образцах корма № 1, что указывает на наличие в корме натуральных или искусственных красителей. Гранулы образцов корма № 2 сильно крошились

и при пересыпании теряли свою форму. У образцов корма № 3 отмечали масляный вид и глянцевый блеск, что указывает на содержание в данном корме большого количества животного жира и растительных масел. Цвет образцов корма № 2 и № 3 соответствовал цвету исходного сырья. В связи с этим можно предположить, что при их производстве не использовали красители либо количество их незначительное.

Запах образцов № 1 и № 3 указывал на то, что в состав кормов входили доброкачественные компоненты животного происхождения. Образец № 2 имел стойкий запах с горькими оттенками, на основании чего нами сделан вывод о начальной стадии процессов порчи, что и подтвердилось дополнительными исследованиями на разных сроках хранения корма.

Размер гранул всех образцов в основном был приемлем для кормления домашних кошек и собак, но в 1 % проб встречались гранулы крупных размеров, что затруднило бы кормление собак и кошек мелких пород.

Нами проведена сравнительная оценка кормов разных производителей по химическому составу. Результаты химических исследований представлены в табл. 5.

Таблица 5

**Результаты сравнительного химического анализа образцов исследуемых кормов
для плотоядных животных, %**

Показатели кормов	Образец № 1		Образец № 2		Образец № 3	
	заявлено	фактически	заявлено	фактически	заявлено	фактически
Массовая доля влаги корма	Не более 10	11,4±0,4	Не более 10	9,5±0,3	Не более 10	9,7±0,4
Массовая доля сырого протеина	30	25,3±1,1	28	25,2±1,2	18	17,6±0,8
Массовая доля сырой клетчатки	2,5	2,4±0,1	Не более 5	6,6±0,2	7	8,9±0,2
Массовая доля сырого жира	10	9,8±0,4	10	9,9±0,5	10	9,9±0,3
Массовая доля сырой золы	7,5	7,4±0,2	9	8,9±0,3	7	7,1±0,1
Массовая доля Са	1,0	0,98±0,04	1,5	1,51±0,05	0,8	0,79±0,02
Массовая доля Р	1,0	1,01±0,01	0,9	0,89±0,02	0,6	0,59±0,01
Содержание витамина А, МЕ/кг	1250	1249,1±58,1	1200	1210,2±54,3	500	501,3±21,1
Содержание витамина D, МЕ/г	100	101,2±2,4	120	119,8±3,4	50	49,8±2,8
Содержание витамина Е, мг	Не указано	6,8±0,3	7	6,9±0,4	8	7,9±0,4

Установлено, что в образцах № 2 и 3 количество влаги соответствовало требованиям и составляло не более 10 %. Для образца № 1 данный показатель был выше заявленного на 1,4 %.

Доля сырого протеина находилась в пределах утвержденных норм и составляла в кормах для кошек (образцы № 1 и 2) около 25 %, в кормах для собак – до 18 %.

Доля сырой клетчатки в исследуемых образцах корма № 2 для кошек составляла около 6,6 %, в образцах корма для собак – до 8,9 %, или на 1,6–1,9 % больше заявленного на упаковке. Только образцы корма № 1 соответствовали по данному параметру составу, указанному на упаковке.

Содержание жира, сырой золы (в том числе кальция и фосфора), а также витаминов А, D, Е во всех исследуемых образцах находилось в пределах, допустимых ГОСТом. Однако в образцах корма № 1 содержание витамина Е на упаковке не было обозначено.

В исследуемых образцах корма нами обнаружены отдельные ингредиенты, макро- и микроэлементы, нормирование которых не регулируется ГОСТом. Так, например, в образцах корма № 1 было определено содержание железа – 47,5 мг/кг, йода – 1,5, меди – 9, марганца – 5, цинка – 67, селена – 0,1 мг/кг, таурина – 0,09%; омега 6 (жирная кислота) – 1,5 %.

В образцах корма № 2 были выявлены в следовых количествах различные витамины (B_1 , B_2 , B_6 , B_{12} , пантотеновая кислота, биотин) и другие биологически активные вещества [4].

В составе корма № 3 установлено присутствие масла подсолнечного и растительной клетчатки. Содержание вышеперечисленных веществ не соответствовало заявленным на упаковке данным.

Анализируя полученные данные, можно сделать выводы, что исследуемые образцы корма для плотоядных животных по органолептическим и физико-химическим показателям соответствовали ветеринарно-санитарным требованиям. Вместе с тем в отдельных партиях кормов выявлено повышенное содержание сырой клетчатки по сравнению с данными, указанным на упаковке. Следует отметить, что увеличенное количество клетчатки может негативно влиять на переваримость в организме плотоядных животных других питательных веществ. Жир в кормах для плотоядных был представлен жировым сырьем животного и растительного происхождения.

В кормах обнаружены витамины (B_1 , B_2 , B_6 , B_{12} , A, D, E), микро- и макроэлементы (фосфор, кальций, цинк, железо, йод, марганец, селен), что свидетельствует о специальном обогащении кормов веществами, способствующими развитию организма плотоядных. При этом необходимо отметить, что некоторые образцы кормов содержали красители, консерванты, усилители вкуса, специальные приправы и вкусовые добавки, что обеспечивает высокую поедаемость их собаками и кошками, но может негативно повлиять на функциональные способности различных органов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Ветеринарно-санитарная экспертиза кормов для плотоядных животных: учеб. пособие* / И. Г. Серегин, Д. В. Никитченко, В. С. Касаткин, А. Л. Яцютя – М.: РУДН, 2006. – 135с.
2. *Серегин И. Г., Боровков М. Ф., Карелина Е. А. Ветеринарно-санитарная экспертиза кормов.* – М.: ЛИБРОКОМ, 2013. – 453 с.
3. *Ветеринарно-санитарные нормы и требования к качеству кормов для непродуктивных животных. Нормы и требования № 13–7–2/1010: утв. указанием Департамента ветеринарии Минсельхозпрода РФ 15.07.1997.*
4. *ГОСТ Р 54954–2012. Корма и кормовые добавки для непродуктивных животных. Термины и определения.* – М., 2013.
5. *ГОСТ Р 55453–2013. Корма для непродуктивных животных. Общие технические условия.* – М., 2013.

REFERENCES

1. *Veterinarno-sanitarnaya ekspertiza kormov dlya plotoyadnyih zhivotnyih: uchebn. posobie* / I. G. Seregin, D. V. Nikitchenko, V. S. Kasatkin, A. L. Yatsyuta – M.: RUDN, 2006. – 135s.
2. *Seregin I. G., Borovkov M. F., Karelina E. A. Veterinarno-sanitarnaya ekspertiza kormov / – M.: LIBROKOM, 2013. – 453 s.*
3. *Veterinarno-sanitarnyye normy i trebovaniya k kachestvu kormov dlya neproduktivnyih zhivotnyih. Normy i trebovaniya N 13–7–2/1010. Utv. ukazaniem Departamenta veterinarii Minsel'hozproda RF 15.07.1997.*
4. *GOST R 54954–2012. Korma i kormovyye dobavki dlya neproduktivnyih zhivotnyih. Terminy i opredeleniya.* – M., 2013.
5. *GOST R 55453–2013. Korma dlya neproduktivnyih zhivotnyih. Obschie tehicheskie usloviya.* – M., 2013.

УДК 619:616–036.22:578. [5:828.2]:636.2: (470+571)

ЭПИЗООТОЛОГИЧЕСКАЯ И ФИЛОГЕНЕТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ВИРУСА ЛЕЙКОЗА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА НА ТЕРРИТОРИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

М. В. Петропавловский, кандидат ветеринарных наук, старший научный сотрудник

И. М. Донник, доктор биологических наук, профессор, академик РАН

Н. А. Безбородова, кандидат ветеринарных наук, старший научный сотрудник

Уральский научно-исследовательский ветеринарный институт

E-mail: info@urnivi.ru

Ключевые слова. вирус лейкоза крупного рогатого скота, филогенетическая классификация, эпизоотическая ситуация, серологический скрининг, полимеразная цепная реакция, генетический полиморфизм, эпизоотологический мониторинг.

Реферат. В рамках исследования, выполненного за счет гранта Российского научного фонда (проект № 17–76–10051), проведен эпизоотологический мониторинг вируса лейкоза крупного рогатого скота. Установлено, что заболевание имеет широкое распространение как в мире, так и на территории РФ. Лейкоз зарегистрирован на территории 68 субъектов РФ. Согласно официальным данным, ежегодно вновь выявляется в среднем около 200 неблагополучных пунктов. Лейкоз остается одной из актуальных проблем и для животноводства Уральского региона. Особенно сложная эпизоотическая обстановка по лейкозу крупного рогатого скота сохраняется в Челябинской и Курганской областях. Проведенный анализ литературных данных, баз данных NCBI установил, что возбудитель лейкоза имеет 10 генетических групп и несколько подгрупп, выделенные и опубликованные генотипы из РФ сформированы в 4, 7, 8-й группах. С целью дальнейшей филогенетической и иммунобиологической оценки изолятов из РФ были подобраны группы животных голштино-фризской (импортной) и чернопестрой (местной) породы ($n=50$), принадлежащих сельскохозяйственным организациям Тюменской области. Проведено *nested-PCR*-исследование, в результате которого был получен фрагмент гена *env* 444 bp в изучаемых образцах. *RFLP*-исследование этого фрагмента позволило установить, что в 94 % проб присутствовал бельгийский генотип вируса лейкоза, в 4 % проб – австралийский и в 2 % – смешанный генотип. Установлено, что в данном регионе Российской Федерации бельгийский генотип доминирует над австралийским. Все образцы были направлены на NGS-секвенирование.

EPIZOOTOLOGICAL AND PHYLOGENETIC EVALUATION OF THE BOVINE LEUKEMIA VIRUS IN RUSSIAN FEDERATION

M.V. Petropavlovskiy, Candidate of Veterinary Sciences, Senior Researcher

I.M. Donnik, Doctor of Biological Sciences, Professor, Academician of the Russian Academy of Sciences

N.A. Bezborodova, Candidate of Veterinary Sciences, Senior Researcher

Ural Scientific Research Veterinary Institute

Key words: Bovine leukemia virus, cattle, phylogenetic classification, epizootic situation, serological screening, polymerase chain reaction, genetic polymorphism, epizootic monitoring

Abstract. The genetic characterization of BLV is an important task in scientific research in many countries of the world. According to the sequenced gene region – *env* BLV isolates allocated in different geographical locations of the world, up to 10 different genetic groups of the virus were identified and classified. **Acknowledgments:** The research was carried out at the expense of the Russian Science Foundation grant (project No. 17–76–10051). As part of the research, we monitored the epizootic situation of the BLV in Russia. Groups of animals ($n=50$) Holstein-Frisian (imported breed) and Russian Black Pied (local breed) were selected, belonging to agricultural organizations of the Tyumen region. Serological screening methods (ELISA, AGID) were used in cattle to identify infected animals. Immunological evaluation of animals in all test groups is given. A primary *A nested-PCR* study was performed, which resulted in a fragment of the *env* 444 bp gene

in the studied samples. RFLP analysis of this fragment allowed to establish that in 94% of the samples there was a «Belgian type» of the leukemia virus, in 4% of samples – «Australian» and in 2% – a «mixed type». All samples were sent for NGS sequencing. By phylogenetic evaluation of the BLV genome env site in the isolated samples and the immunological evaluation of the infected animals, new data will be obtained that will allow updating information on the genetic groups of the BLV in the territory of the Russian Federation.

Лейкоз крупного рогатого скота – злокачественное лимфопролиферативное заболевание, этиологическим фактором которого служит вирус лейкоза (ВЛ КРС), относящийся к семейству Retroviridae, роду *Deltaretrovirus*.

Экономический ущерб от заболевания животных лейкозом обусловлен снижением качественных и количественных показателей продуктивности, преждевременной выбраковкой высокопродуктивных особей, затратами на утилизацию туш и органов с опухолевыми поражениями, нарушением селекционно-племенной работы с потерей генофонда ценных пород.

Цель исследований – провести оценку эпизоотологического и филогеографического распространения вируса лейкоза крупного рогатого скота в мире и на территории Российской Федерации.

Возбудитель широко распространен во всем мире, включая Российскую Федерацию.

По данным ученых из Мичиганского университета (США), 50% всего американского молочного скота инфицировано [1]. Согласно исследованиям Министерства сельского хозяйства США, 83% американских молочных ферм и 39% мясных ферм имеют по крайней мере одно инфицированное ВЛ КРС животное [1–4]. В Канаде заболевание регистрируется в 89% стад при уровне инфицированности животных ВЛ КРС 20–40%.

В то время как североамериканские страны предпочли не принимать в этой связи серьезные меры, многие другие страны решили инициировать программы контроля ВЛ КРС. Вирус лейкоза был полностью ликвидирован в 20 европейских странах и Новой Зеландии по состоянию на 2011 г. Кроме того, ВЛ КРС был искоренен в большинстве регионов Польши, Португалии и Италии. В Западной Австралии заболевание успешно ликвидировано среди молочных стад, однако среди мясного поголовья остается небольшая доля инфицированного крупного рогатого скота. Заболевание широко распространено в стадах крупного рогатого скота стран Южной Америки: Аргентине (до 90%), Бразилии (до 60%), Чили (до 27,9%), Боливии (до 30,7%), Перу (до 42,3%), Венесуэле (33,3%), Парагвае (54,7%); в Азии: в Китае (50% молочных и 2% мясных ферм), в Японии (до 73,3%), Монголии (3,9%), Камбодже (5,3%), Тайване (5,8%), Иране (до 29,8%), Таиланде (58,7%), Филиппинах (9,7%), Корее (54,2%), Мьянме (9,1%); на среднем Востоке – в Турции (48,3%), Израиле (5%) и Саудовской Аравии (20,2%) [1, 2, 5].

Во всех субъектах Российской Федерации с целью выявления инфицированных вирусом лейкоза животных в плановом порядке проводится серологический скрининг, результаты которого подтверждают практически повсеместное распространение ВЛ КРС. Ежегодно в РФ серологически исследуется около 12–14 млн голов крупного рогатого скота, гематологически – 3–4 млн [6].

По официальным данным на 2017 г., в Российской Федерации зарегистрировано 1876 пунктов, неблагополучных по лейкозу крупного рогатого скота, уровень инфицированности животных в которых составляет от 15% (в отдельных регионах значительно выше), а заболеваемость 3–4% (количество животных с гематологической стадией в 2017 г. составило 29 тыс. голов). Такая эпизоотическая ситуация без особых изменений сохраняется в течение многих лет. Это заболевание имеет наибольший удельный вес в структуре инфекционной патологии крупного рогатого скота в РФ (62%). Лейкоз крупного рогатого скота зарегистрирован на территории 68 субъектов Российской Федерации [6].

Лейкоз остается также одной из актуальных проблем и для животноводства Уральского региона. Особенно сложная эпизоотическая обстановка по лейкозу крупного рогатого скота сохраняется в Челябинской и Курганской областях. В Свердловской области, благодаря принятой целевой программе противолейкозных оздоровительных мероприятий, которая активно реализовалась как в общественном, так и в частном секторе в течение длительного времени, популяции крупного рогатого скота области практически оздоровлены от лейкоза. Успехи в ликвидации заболевания были достигнуты главным образом путем тестирования и выбраковки животных или изолирования положительно реагирующего крупного рогатого скота [7]. При диагностике заболевания используются серологические (РИД, ИФА) и молекулярно-генетические (ПЦР) методы [8].

Однако несмотря на достаточно высокую эффективность современных методов диагностики заболевания существует вероятность неполной идентификации инфицированных вирусом лейкоза животных в оздоравливаемых стадах, что существенно влияет на сроки выполнения оздоровительных программ. Ранее отмечено, что это могло быть связано в том числе и с влиянием генетической вариативности отдельных изолятов вируса [9]. Изучение генетического разнообразия ВЛ КРС является важной задачей научно-исследовательских работ во многих странах мира [5, 10, 11].

Как и другие ретровирусы, геном ВЛ КРС содержит структурные и регуляторные гены *gag*, *pol* и *env*. Ген *env* кодирует трансмембранные гликопротеины *gp51* и *gp30* капсида вируса, которые обуславливают инфекционность вируса и играют важное значение в серологической диагностике. В связи с этим филогенетический анализ генотипов ВЛ КРС в основном был основан на *env*-гене.

Согласно проведенному секвенированию участка гена *env*-изолятов BLV, выделенных в разных географических точках мира, установлено и классифицировано до 10 различных генетических групп вируса [9–21].

Выделенные в настоящее время и опубликованные в NCBI Gen Bank изоляты из РФ классифицированы в 4, 7, 8-й генетических группах. Все данные основаны также на частичном или полном секвенировании участка гена *env* – *gp51* и *gp30* из районов Новосибирской, Вологодской (G7), Московской (G4, G8), Тюменской областей (G7 австралийский генотип, G4 бельгийский генотип), Туринского района Свердловской области (австралийский генотип, G7) [4], Челябинской области (G4, бельгийский генотип) и Краснодарского края (G7 австралийский, G4 бельгийский генотипы) [19]. Анализом аминокислотных последовательностей выделенных штаммов установлено, что основные изменения локализовались в С-части CD4+ эпитопа, цинк-связывающей пептидной области, CD8+ Т-клеточном эпитопе и перекрывающемся линейном эпитопе E, а наибольшее количество изменений было отмечено в G4 (бельгийский генотип) [19]. Предполагается, что установленные точечные мутации в геноме возбудителя указывают на приспособительные особенности вируса в процессе эволюции.

Проведенные исследования, посвященные генетической характеристике и классификации изолятов ВЛ КРС из Восточной Европы и России, не являются всеобъемлющими.

В рамках целей и задач исследования были подобраны группы коров 3–4-летнего возраста голштино-фризской (импортной) и черно-пестрой (местной) породы ($n=50$), принадлежащих сельскохозяйственным организациям Тюменской области. Импортный скот был завезен на территорию РФ из Нидерландов в январе–феврале 2014 г. Все завезенные животные были отрицательными по ВЛ КРС, что подтверждено обязательным серологическим контролем при оформлении документов ветеринарной сертификации.

Однако на момент исследования в 2018 г. скот был инфицирован вирусом лейкоза. Предполагаемым источником инфицирования мог являться местный и импортный скот, завезенный ранее (в 2011 г.) из США. Не исключено также, что имели место ложноотрицательные результаты серологического контроля в партии скота из Нидерландов.

Для выявления инфицированных животных были использованы серологические (ИФА, РИД) методы скрининга популяции крупного рогатого скота. Первичное ПЦР-исследование биоматериала проведено с использованием стандартной коммерческой тест-системы.

Нами был установлен таргетный для классификации участок гена и проведен подбор методик для исследований генома изолятов вируса лейкоза. Для амплификации короткого участка гена *env* (444 bp – *gp51* область) использована nested-ПЦР-реакция. Для проведения реакции подобраны комплементарные ДНК-мишени праймеры и компоненты ПЦР-смеси. Опытным путем установлены концентрации растворов и температурные режимы реакции амплификации, сформирован протокол исследований. В качестве контроля нами использовалась инфицированная перевиваемая клеточная культура FLK-BLV-почка эмбриона овцы. Для проведения генотипирования участка *env* (444bp- *gp51* области) применялась реакция полиморфизма (RFLP), в качестве рестриктаз использованы *Bam*HI, *Bcl*II, *Pvu*II.

Проведено nested-ПЦР-исследование, в результате которого был получен фрагмент гена *env* 444 bp в изучаемых образцах ($n=50$). Исследование фрагмента гена 444 bp методом энзимного полиморфизма (RFLP) позволило установить, что в 94 % проб присутствовал бельгийский генотип вируса лейкоза, в 4 % проб – австралийский и в 2 % – смешанный генотип. Установлено, что в данном регионе Российской Федерации бельгийский генотип доминирует над австралийским. При сравнительном анализе результа-

тов исследований отмечено, что 6% исследованных проб с использованием стандартной коммерческой тест-системы ПЦР являлись ложноотрицательными. Данные образцы относились к бельгийскому генотипу по энзимному генотипированию. Это могло быть связано как с локальной вариабельностью участка гена в местах посадки праймеров, так и с низкой концентрацией вируса в лимфоцитах вследствие различных факторов. При этом при серологическом скрининге (РИД, ИФА) отмечено 100%-е совпадение с методом nested-ПЦР. Все образцы были направлены на секвенирование, дальнейшие выводы будут сделаны по результатам реакции. Будет произведена филогенетическая и иммунобиологическая оценка генома возбудителя. Полученные данные позволят получить новые данные, позволяющие обновить сведения о генетических группах вируса лейкоза крупного рогатого скота на территории РФ.

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда (проект № 17-76-10051).

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. OIE World animal health information database-version: 1.4. Paris France: World organisation for animal Health. – 2009.
2. OIE World Organization for Animal Health. Enzootic Bovine Leukosis. World Anim Heal Inf Database, Dis information, List Ctries by Sanit Situat. Available [Электрон. ресурс]. – 2017. – Режим доступа: http://www.oie.int/wahis_2/public/wahid.php/Diseaseinformation/statuslist.
3. LaDronka R. Impact of bovine leukemia virus on herd level production indicators on U.S. dairy farms// 97th Annual Meeting of the Conference of Research Workers in Animal Diseases. – Chicago, IL, 2016.
4. Molecular characterization of bovine leukemia virus from Moldovan dairy cattle/ A. Pluta, M. Rola-Luszczak, P. Kubis' [et al.] // Arch. Virol. – 2018. – P. 1563–1576.
5. Polat M., Takeshima S., Aida Y. Epidemiology and genetic diversity of bovine leukemia virus// Virology Journal. – 2017. – Vol. 14. – P. 209. – DOI: 10.1186/s12985-017-0876-4.
6. Эпизоотическая ситуация по социально значимым и особо опасным болезням животных в Российской Федерации за 2016 год [Электрон. ресурс] / В.Н. Шевкопляс, В.Н. Боровой, Ю.И. Барсуков, С.А. Коломыцев. – Режим доступа: <https://www.tsenovik.ru/business/articles/mvet/epizooticheskaya-situatsiya-po-sotsialno-znachimym-i-osobo-opasnym-boleznyam-zhivotnykh-v-rossiyskoy-1/>.
7. Гулюкин М.И., Донник И.М., Татарчук А.Т. Методологическая система оздоровительных мероприятий при лейкозе крупного рогатого скота. – Екатеринбург: Урал. изд-во, 2007. – 224 с.
8. Методы лабораторной диагностики лейкоза: учеб. пособие/ И.М. Донник, И.А. Шкуратова, А.С. Кривоногова, М.В. Петропавловский [и др.]. – Екатеринбург: Урал. гос. агр. ун-т, 2015. – 48 с.
9. Features of the regional structure of the blv provirus/ N.V. Bateneva, P.N. Smirnov, S.H. Vyshegurov [et al.] // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. – 2016. – T. 7, N 4. – P. 2025–2032.
10. Батенёва Н.В. Особенности течения лейкозного процесса у носителей 4-го и 7-го генотипов BLV // Инновации и продовольственная безопасность. – 2015. – № 4 (10). – С. 5–8.
11. Molecular analysis of a 444 bp fragment of the bovine leukaemia virus gp51 env gene reveals a high frequency of non-silent point mutations and suggests the presence of two subgroups of BLV in Chile/ R. Felmer, G. Mun'oz, J. Zu'n'iga, M. Recabal // Vet. Microbiol. – 2005. – Vol. 108 (1–2) – P. 39–47.
12. Molecular epidemiological and serological studies of bovine leukemia virus (BLV) infection in Thailand cattle/ E. Lee, E. J. Kim, J. Ratthanophart [et al.] // Infect Genet Evol. – 2016. – Vol. 41. – P. 245–254.
13. Sequencing and phylogenetic analysis of the gp51 gene from Korean bovine leukemia virus isolates/ E. Lee, E. J. Kim, H. K. Joung [et al.] // Virol. J. – 2015. – Vol. 12. – P. 64. – DOI: 10.1186/s12985-015-0286-4.
14. Detection and molecular characterization of bovine leukemia virus in Philippine cattle /M. Polat, A. Ohno, S.N. Takeshima [et al.] // Arch. Virol. – 2016. – Vol. 120. – P. 285–296. – DOI: 10.1007/s00705-014-2280-3.
15. Detection and molecular characterization of bovine leukemia virus in Philippine cattle/ M. Polat, A. Ohno, S.N. Takeshima, J. Kim, M. Kikuya, Y. Matsumoto, C.N. Mingala, M. Onuma, Y. Aida // Arch. Virol. – 2015. – Vol. – 160. – P. 285–296.
16. A new genotype of bovine leukemia virus in South America identified by NGS-based whole genome sequencing and molecular evolutionary genetic analysis/ M. Polat, S.N. Takeshima, K. Hosomichi, [et al.] // Retrovirology. – 2016. Vol. –13 P. 4.
17. The molecular epidemiological study of bovine leukemia virus infection in Myanmar cattle/ M. Polat, H. H. Moe, T. Shimogiri [et al.] // Arch. Virol. – 2016. – Vol. 1. – P. 293.
18. The molecular characterization of bovine leukemia virus 1574 A. Pluta et al. isolates from Eastern Europe and Siberia and its impact on phylogeny/ M. Rola-Luszczak, A. Pluta, M. Olech [et al.] // PLoS One. – 2018. – DOI: 10.1371/journal.pone.0058705.

19. *Molecular epidemiology and characterization of bovine leukemia virus in domestic yaks (Bos grunniens) on the Qinghai-Tibet Plateau, China/* M. Wang [et al.] // *Arch. Virol.* – 2018. – Vol. 163 (3). – P. – 659–670.
20. *First molecular characterization of bovine leukemia virus infections in the Caribbean/* Y. Yang, P. J. Kelly, J. Bai, R. Zhang, C. Wang // *PLoS One.* – 2016.

REFERENCES

1. OIE World animal health information database-version: 1.4. Paris France: World organisation for animal Health: - 2009.
2. OIE World Organization for Animal Health. Enzootic Bovine Leukosis. World Anim Heal Inf Database, Dis information, List Ctries by Sanit Situat. Available. [Elektronnyy resurs]. – 2017. Rezhim dostupa: http://www.oie.int/wahis_2/public/wahid.php/Diseaseinformation/statuslist.
3. LaDronka R. Impact of bovine leukemia virus on herd level production indicators on U.S. dairy farms// 97th Annual Meeting of the Conference of Research Workers in Animal Diseases. - Chicago, IL, 2016.
4. Molecular characterization of bovine leukemia virus from Moldovan dairy cattle/ A. Pluta, M. Rola-Łuszczak, P. Kubis', S. Balov, R. Moskalik, B. Choudhury, J. Kuzmak// *Arch. Virol.* – 2018. – P. 1563–1576.
5. Polat M., Takeshima S., Aida Y. Epidemiology and genetic diversity of bovine leukemia virus// *Virology Journal.* – 2017. – Vol. 14 P. 209. – DOI: 10.1186/s12985-017-0876-4.
6. Epizooticheskaya situatsiya po sotsialno znachimym i osobo opasnym boleznyam zhivotnykh v Rossiyskoy Federatsii za 2016 god [Elektronnyy resurs]/ V.N. Shevkoplyas, V.N. Borovoy, Yu.I. Barsukov, S.A. Kolomyitsev – Rezhim dostupa: <https://www.tsenovik.ru/bizness/articles/mvet/epizooticheskaya-situatsiya-po-sotsialno-znachimym-i-osobo-opasnym-boleznyam-zhivotnykh-v-rossiyskoy-1/>.
7. Gulyukin M. I., Donnik I. M., Tatarchuk A. T. Metodologicheskaya sistema ozdorovitelnykh meropriyatiy pri leykoze krupnogo rogatogo skota. Ekaterinburg: Ural. izd-vo, 2007. – 224 s.
8. Metody laboratornoy diagnostiki leykoza: ucheb. Posobie/ I.M. Donnik, I.A. Shkuratova, A.S. Krivonogova, M.V. Petropavlovskiy i dr. - g. Ekaterinburg: Ural. gos. agr. un-t, 2015. - 48 s.
9. Features of the regional structure of the blv provirus/ N.V. Bateneva, P.N. Smirnov, S.H. Vyshegurov, M.S. Fomenko, M.I. Voevoda // *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences.* - 2016. - T. 7, N 4. - C. 2025-2032.
10. BatenYova N.V. Osobennosti techeniya leykoznogo protsessa u nositeley 4-go i 7-go genotipov BLV // *Innovatsii i prodovolstvennaya bezopasnost.* - 2015. - N 4 (10). - S. 5-8.
11. Molecular analysis of a 444 bp fragment of the bovine leukaemia virus gp51 env gene reveals a high frequency of non-silent point mutations and suggests the presence of two subgroups of BLV in Chile/ R. Felmer, G. Munõz, J. Zuñiga, M. Recabal // *Vet Microbiol.* – 2005. – Vol. – P. 108(1–2):39–47.
12. Molecular epidemiological and serological studies of bovine leukemia virus (BLV) infection in Thailand cattle/ E. Lee, E.J. Kim, J. Ratthanophart, R. Vitoonpong, B.H. Kim, I.S. Cho, J.Y. Song, K.K. Lee, Y.K. Shin // *Infect Genet Evol.* 2016. – Vol. 41. – P. 245-254.
13. Sequencing and phylogenetic analysis of the gp51 gene from Korean bovine leukemia virus isolates/ E. Lee, E.J. Kim, H.K. Joung, B.H. Kim, J.Y. Song, I.S. Cho, K.K. Lee, Y.K. Shin// *Virol. J.* 2015. – Vol. 12. – P. 64.- DOI: 10.1186/s12985-015-0286-4.
14. Detection and molecular characterization of bovine leukemia virus in Philippine cattle /M. Polat, A. Ohno, S.N. Takeshima, J. Kim, M. Kikuya, Y. Matsumoto, C.N. Mingala, M. Onuma, Y. Aida // *Arch Virol.* – 2016. – Vol. – P. 285–296. – DOI: 10.1007/s00705-014-2280-3.
15. Detection and molecular characterization of bovine leukemia virus in Philippine cattle/ M. Polat, A. Ohno, S.N. Takeshima, J. Kim, M. Kikuya, Y. Matsumoto, C.N. Mingala, M. Onuma, Y. Aida // *Arch Virol.* – 2015. 160 P. 285–296.
16. A new genotype of bovine leukemia virus in South America identified by NGS-based whole genome sequencing and molecular evolutionary genetic analysis/ . Polat, S.N. Takeshima, K. Hosomichi, J. Kim, T. Miyasaka, K. Yamada, M. Arainga, T. Murakami, Y. Matsumoto, V. de la Barra Diaz. [et al.] // *Retrovirology.* – 2016. Vol. –13 P. 4.
17. The molecular epidemiological study of bovine leukemia virus infection in Myanmar cattle/ M. Polat, H.H. Moe, T. Shimogiri, K.K. Moe, S.N. Takeshima, Y. Aida // *Arch Virol.* - 2016. – Vol. (1). – P. 293.
18. The molecular characterization of bovine leukemia virus 1574 A. Pluta et al. isolates from Eastern Europe and Siberia and its impact on phylogeny/ M. Rola-Łuszczak, A. Pluta, M. Olech, I. Donnik, M. Petropavlovskiy, A. Gerilovych, I. Vinogradova, B. Choudhury, J. Kuz'mak// *PLoS One.* – 2018. – Vol. - e58705. DOI: 10.1371/journal.pone.0058705.

УДК 619:616.596

КЛАССИФИКАЦИЯ И МЕХАНИЗМ ПАТОГЕНЕЗА БОЛЕЗНЕЙ КОПЫТЕЦ МОЛОЧНОГО КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

А. А. Самоловов, доктор ветеринарных наук, профессор, заслуженный деятель науки РФ

Институт экспериментальной ветеринарии Сибири и Дальнего Востока СФНЦА РАН

E-mail: vetinst@narod.ru

Ключевые слова: хромота, повреждения, номенклатура, копытец, классификация, ламинит, патогенез.

Реферат. Проведен анализ номенклатуры повреждений (болезней) копытец молочного крупного рогатого скота и на основе этого осуществлена попытка разработать концепцию классификации повреждений копытец и их патогенеза.

CLASSIFICATION AND MECHANISM OF PATHOGENESIS OF DISEASES OF THE CLAWS OF DAIRY CATTLE

A.A. Samolovov, doctor of vet.sciens

Institute of Experimental Veterinary Medicine in Siberia and the Far East of the SB RAS

Key words: lameness, disorder, range, hoof, claw, classification, laminitis, the pathogenesis.

Abstract. The analysis of the nomenclature of disorders (diseases) of the claws of dairy cattle and on the basis of this attempt to make the concept of the classification of the damage to the claws and their pathogenesis.

С середины 20-го столетия, в течение более 50 лет, цель молочного скотоводства состояла в повышении производства продуктов животного происхождения при низких затратах. К концу столетия во многих странах мира надой на корову более чем удвоился. Одновременно в эти годы параллельно отмечался рост заболеваний копытец, сопровождающихся хромотой [1, 2].

Хромота крупного рогатого скота и болезни копытец и пальца (дистального отдела) конечностей взаимосвязаны, и в научной литературе, как и в быту, широко используется термин «хромота» для отображения здоровья копытец. Согласно разным источникам литературы, больше чем 90% от случаев хромоты могут быть связаны с повреждениями копытец [3].

Среди патологий наиболее распространенными являются пальцевый и межпальцевый дерматит (болезнь Mortellaro), ламинит и ламинитосвязанные повреждения: язва подошвы, язвы и абсцесс белой линии, кровоизлияния подошвы и белой линии, двойная подошва и трещина белой линии; эрозии рога мякиша, межпальцевая флегмона (копытная гниль, межпальцевый некробактериоз). Номенклатура наиболее распространенных болезней копытец как в русскоязычной, так иностранной литературе примерно одинаковая [4].

В англоязычной литературе вместо термина болезни (diseases) копытец все более широко используются термины disorders – расстройства, нарушения, беспорядки или lesion – лезия, рана, поражения, повреждения. Под этими терминами описывается 29 наиболее часто встречающихся расстройств копытец, и международная комиссия рекомендует использовать их в научной литературе [5].

В русскоязычной литературе любые нарушения в области копытец имеют номенклатуру болезни и относят их к хирургическим патологиям, которые насчитывают до 42 наименований [6].

Возникает сомнение обоснованность и целесообразность выделения большого количества болезней на такой небольшой части тела животного, как копытец или даже палец, и складывается представление, что отдельные болезни являются лишь симптомами какого-то единого патологического процесса (болезни).

Анатомо-топографический (хирургический) подход к поражениям копытцев хорош при получении первоначальных знаний в учебных заведениях, когда речь идет об отдельном животном как пациенте. В этом случае диагноз будет соответствовать только данному конкретному животному. При рассмотрении проблемы стада это будет только признак, симптом какой-то болезни. Только на основании суммирования и анализа признаков значительного числа больных животных можно установить окончательный диагноз для стада, определить проблему и назначить необходимые меры контроля и профилактики болезни, так как по отдельному животному в стаде можно одновременно установить до десятка диагнозов.

Например, в диссертационной работе В. К. Якоб «Применение сорбционно-антисептических препаратов при лечении язвенных поражений в области пальцев у коров» [7], демонстрируются около десятка цветных фотографий язвенных поражений кожи в области пальца и венчика. Сравнение их с зарубежными фотографиями с поражением, диагностированным как пальцевый дерматит (болезнь Мортелларо), показывает явное сходство. Следовательно, в данном случае групповым диагнозом (как и индивидуальным), на наш взгляд, должен быть пальцевый дерматит. Следовательно, в таком случае должен быть другой подход к определению этиологии и предрасполагающих факторов, а следовательно, и проведению противоэпизоотических мероприятий, чем при диагнозе «язвенные поражения».



Рис. 1. Классификация повреждений копытца при индивидуальной и групповой диагностике

Более часто болезни копытцев классифицируют на две группы: инфекционные болезни мягких тканей (кожи и межпальцевой ткани) и неинфекционные болезни, связанные с ламинитом и поражениями в роговой капсуле (язва подошвы, подошвенные кровоизлияния, болезнь белой линии и двойная подошва). Инфекционные болезни не следует рассматривать как возникающие вследствие проникновения возбудителя, что происходит при классических инфекциях, а как осложнение от ранее возникших повреждений и снижения резистентности организма.

Следовательно, такие повреждения копытцев, как язвы (зацепа, мякиша, Рустергольца), более ранние повреждения, такие как геморрагии подошвы, белой линии, расширение белой линии, плоское копытце, следует рассматривать как симптомы ламинита, а не отдельные болезни. В свою очередь, ламинит выступает в качестве признака ацидоза рубца, который возникает из-за нарушения обменных процессов при высокоэнергетическом несбалансированном кормлении.

В связи с изложенным предлагается следующая классификация повреждений для индивидуальной и групповой (стадной) диагностики болезней копытцев и пальцев молочного крупного рогатого скота (рис. 1).

Эти и другие неинфекционные повреждения копытцев предлагается классифицировать как производственные болезни, и владельцы скота должны нести полную ответственность как за возникновение, так и за снижение заболеваний копытцев и конечностей [8, 9].

В связи с тем, что в основе повреждений копытцев молочного крупного рогатого скота лежит ламинит (кариозиз) – воспаление дермы, кориума копытца, предлагается рассмотреть механизм патогенеза ламинита. Многие исследователи соглашаются, что механизм патогенеза ламинита у рогатого скота сосредоточивается на изменениях в дермо-эпидермальном соединении в копытце. Последовательность этих изменений можно лишь представить умозаключительно из-за отсутствия и трудностей получения экспериментальных данных. Заключение делается лишь по установлению ограниченных посмертных (послеубойных) патологических изменений ламин дермы (рис. 2).



Рис. 2. Большие области стеного и подошвенного кориума отчетны, интенсивно окрашены и геморрагичны, кровоизлияние на внутренней стороне рога (фото С. В. Лопатина)

Условно, для лучшего восприятия событий, происходящих в кориуме, процесс можно разделить на три фазы [10,11]. В первую фазу сосудисто- активные вещества способствуют параличу и расширению стенки сосудов. Происходит гемостаз и скопление крови, приводя к эритеме кориума, которая длится в продолжение острой фазы. Это способствует образованию (открытию) артро-венозных шунтов, и основной поток крови, предназначенный для кориума, накоротко замыкается, обходит его. Стенки сосудов подвергаются гипоксическому повреждению (недостатку кислородного питания) и может возникнуть также реактивное воспаление. Начинается диapedез, стенки сосудов становятся водопроницаемыми для жидкости. Транссудация приводит к отеку, и ткани становятся геморрагичными. Появляются большие темно-красные участки в кориуме, особенно в ламинах, и ткани становятся как бы сырыми (см. рис. 2).

Так как кориум ограничен в пределах узкого пространства в несколько миллиметров твердой третьей фалангой и роговой капсулой, отек усиливает давление ткани в пределах роговой капсулы, вызывая интенсивную боль у животных, так как кориум интенсивно иннервирован. Развивается порочный круг: увеличение давления в пределах роговой капсулы, и еще большее уменьшение кровотока, что обычно ведет к тромбозу.

От нарушения кровообращения нарушается метаболический обмен в базальных клетках эпидермиса, питающихся диффузно от кровеносных сосудов дермы и продуцирующих рог. Уменьшенная поставка питательных веществ приводит к синтезу кератина низкого качества и, таким образом, к потере структурной целостности в дермо-эпидермальном соединении. Под воздействием массы тела связь начинает нарушаться, наступает полное снижение (падение) или вращение копытцевой кости в пределах роговой капсулы (рис. 3).

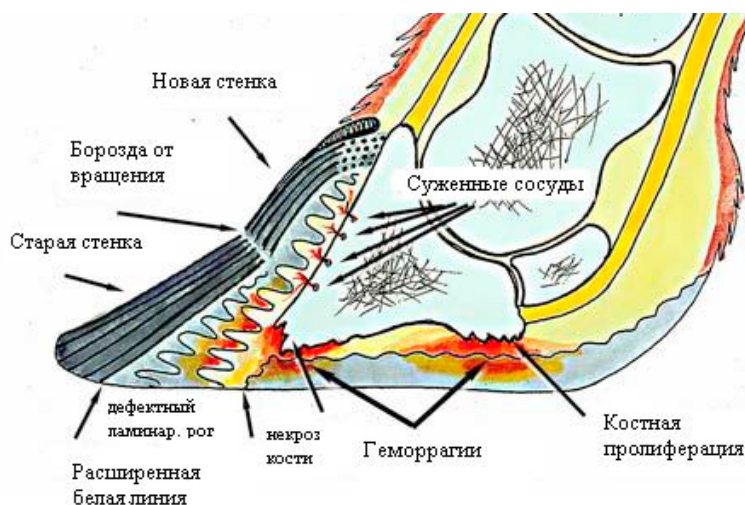


Рис. 3. Нарушение целостности дермо-эпидермального соединения, падение копытцевой кости, сжатие дермы (Bergsten, 2001)

Ламинитный процесс может сохраниться в фазе 1 без снижения копытцевой кости. Тогда он переходит в широко распространенную хроническую стадию, не связанную с хромотой и определенную как субклинический ламинит. В этих случаях рог имеет низшее качество, диффузно размягченный и либо желтый от транссудата, либо бесцветный от выделившейся крови, что постепенно формирует темно-красную белую линию или участки в подошве и мякише.

Если происходит снижение дистальной фаланги и сдавливание кориума в подошве и мякише (фаза 2), дерма дистальной фаланги подвергается риску сжатия от ненормальной весовой нагрузки, отеку в комбинации с давлением, проявленным нормальной весовой нагрузкой и снижением фаланги. Пролонгированная компрессия кориума подошвы и мякиша приводит к дальнейшим эпизодам капиллярного повреждения, кровоизлияниям, тромбозу, клеточной воспалительной реакции и в конечном счете к ишемическому некрозу. Эти повреждения опасны для жизни, поскольку они могут вызвать обширное повреждение с серьезной болью и хромотой.

В ранних стадиях фазы 2 кориум области стенки окрашен в красный цвет и отечный, но со временем эти изменения возвращаются к нормальному цвету, если экссудат аккумулируется в отделенных слоях. Важно понять, что нет никаких четких клинических признаков на данном этапе, хотя прошло уже несколько недель сначала ламинита.

Дополнительные характерные признаки хронического падения – это бороздки в кориуме по краю подошвы и соответствующий гребень во внутреннем роге вдоль стыка между подошвой и роговой стенкой. Углубление происходит непосредственно под пониженной дистальной фалангой (и рогом подошвы), перемещенных на несколько миллиметров дистальнее на новый уровень (подобно следу в мягком грунте).

Гребень (возвышение), ширина которого соответствует толщине стеного кориума, сформирован в соединении между стенкой и подошвой из-за того, что структуры стенки остаются на месте (т.е. не сжаты). Гребень в роговой капсуле заполняет углубление.

Третья фаза характеризуется развитием повреждений в роговой капсуле. Они отражаются клинически в роговой капсуле с задержкой, по крайней мере, в шесть недель. Вот почему связи между ламинитом и многими повреждениями копыта не были распознаны так долго, а расценивались как отдельные повреждения копытца.

Повреждения в роге копытца колеблются от производства ослабленного рога с диффузным размягчением, обесцвечиванием и кровоизлияниями в роге подошвы, мякише и белой линии через постепенное развитие двойных подошв, мякиша и стенки с разделением белой линии к формированию в конечном счете язвы в подошве и мякише.

Кровотечения в рог становятся видимыми, прежде всего, в типичной области локализации язвы и вдоль белой линии. Белая линия часто отчетливо расширена, роговой башмак плосковатый и расширен, при уходе за копытцами находят хрупкий, мягкий рог и двойные подошвы.

О хроническом ламините говорят, если воспаление дермы продолжается дольше, чем 6 недель [12]. Специальные клинические симптомы при этом не зафиксированы, диагноз ставится на основании типичных морфологических изменений в копытцах: образование колец на стенке вследствие нерегулярных фаз роста рога, вогнутая желобоватая дорсальная стенка копытца.

В таком чистом виде процесс практически не встречается. На него оказывают влияние внешние условия обитания – твердые половые покрытия, так как преимущественно повсюду практикуется круглогодичное стойловое содержание. Содержание на твердых, особенно бетонных покрытиях, в случаях падения копытцевой кости усугубляет процесс сдавливания дермы, что ускоряет процесс формирования язвы подошвы, вершины (зацепа) или мякиша.

Механические раздражения от содержания на бетоне и/или перегрузка вызывают активацию матричной металлопротеиназы (ММП). Этот фермент ухудшает качество коллагена и ослабляет или разрушает связь между копытцевой костью и роговой капсулой (фиксирующий аппарат). Длительное воздействие бетонированной поверхности служит причиной сглаживания подошвенной поверхности латерального копытца и увеличения ширины. Вместо обычного распределения веса на ограниченной части стенки часть груза передается к центральной части подошвы. Это создает неправильное давление на дерму подошвы. Этот процесс считается травматической компонентой в этиологии субклинического ламинита. По любой причине происходящее ослабление или увеличение длины этой соединительной ткани приведет к смещению (понижению, вращению, наклону) копытцевой кости в пределах роговой капсулы и последующему увеличению давления на мягкую ткань между костью и рогом [13].

От начала ламинита до появления повреждений и клинических признаков, которые становятся видимыми, проходит несколько недель или месяцев, поэтому повреждения подошвы – язвы, двойные подошвы, разделение белой линии, эрозии мякиша, так же как деформации, много лет рассматривали отдельными болезнями [14, 15] или использовали термин «разрушение рога копытца» [16].

Многие исследователи субклинический ламинит рассматривают главным предрасполагающим фактором для развития этих так называемых с ламинитом связанных повреждений подошвы, включая кровоизлияния в рог, двойные подошвы, язвы в подошве и зацепе ноги, кровоизлияния и разделение белой линии, так же как деформацию всей поверхности («пониженная подошва»). Другие исследователи ещё включают воспаленную коронарную группу, снижение и вращение дистальной фаланги, неправильное формирование рога с уменьшенной твердостью и крепостью, крошащийся или белый мелоподобный рог на подошве, деформированные копытца, горизонтальные углубления в роге копыта, переросшие копытца, даже абсцесс белой линии и абсцесс подошвы.

Следовательно, основной причиной хромоты коров и последующих повреждений копытцев и пальцев следует считать ламинит, который более правильно называть кариозис – воспаление кориума (дермы) копытца, так как ламинарное строение дермы имеется только в дорсальной части копытца, а повреждения могут происходить по всей дерме, особенно подошвы, которые в этом месте называют «пододерматит». Некробактериоз же следует определять как осложнение ламинитных повреждений за счет внедрения возбудителя из внешней среды или гематогенно.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Effects of farming systems on dairy cow welfare and disease* Report of the Panel on Animal Health and Welfare/ B. Algers, G. Bertoni, D. Broom [et al.] //Annex to the EFSA Journal. – 2009. – N 1143. – P. 284.
2. *Incidence and prevalence of lameness in dairy cattle*/ M. J. Clarkson, D. Y. Downham, W.B Faull [et al.] // Vet Rec. – 1996. – Vol. 138, N 23. – P. 563–567.
3. *Shearer J. K.* Lameness of dairy cattle: consequences and causes introduction // University of Arkansas division of agriculture. – 2006. – N 10. – P. 39–40.
4. *Hanemann M.* Ausgewählte Krankheiten des Klauenhorns (Quelle: Dissertation, LMU). – Munchen, 2014. –144 s.
5. *Bell N. J.* No lame cows – is it possible? Experiences from the healthy feet project// Proceedings of the Cattle Lameness Conference Sutton Bonington. – 2010. – P. 23–26.
6. *Диагностические и лечебно-профилактические мероприятия при поражении конечностей у крупного рогатого скота: учеб.-метод. пособие* / А. Н. Квочко, С. В. Тимофеев, П. А. Хоришко [и др.]. – Ставрополь: АГРУС, 2010. – 152 с.
7. *Якоб В. К.* Применение сорбционно-антисептических препаратов при лечении язвенных поражений в области пальцев у коров: дис. ... канд. вет. наук. – СПб., 2015. – 158 с.
8. *The morphopathological aspects of the claw and distal phalanx in the chronic diffuse pododermatitis* (Poster) / C. Ganta, M. Pentea, S. Bolte [et al.] // 10th International Symposium on Lameness in Ruminants. – September 7–10, 1998. – Lucerne, Switzerland, 1998. – P. 171–172.
9. *Gasteiner J.* Ursachen für Lahmheiten bei Milchkühen// Stallbau im Rahmen der neuen Bundestierhaltungsverordnung – Tiergesundheit – Stallklima und Emissionen, 2005. – S. 57–62.
10. *Berry S. L.* The Three Phases of Bovine Laminitis [Электрон. ресурс] – Режим доступа: <http://www.dairyhoofhealth.info/lesions/three-phases-laminitis/>.
11. *Ossent P.* Bovine laminitis: the lesions and their pathogenesis / P. Ossent, C.J. Lisher// In Practice. –1998. –№ 8. – P. 415–427.
12. *Nilsson S. A.* Clinical, morphological and experimental studies of laminitis in cattle// Acta Vet. Scand. –1963. – Suppl. 4:9. – P. 304.
13. *Baird L. G., Mulling C. K.* Risk factors, pathogenesis and prevention of subclinical laminitis in dairy cows // CanWest Conference, October 17–20. –2009. – P. 1–10.
14. *Hoblet K.* Pathogenesis of Laminitis//Hoof Health Conference, Modesto, California, USA. –1999. – P. 20–23.
15. *Lischer C. J., Ossent P.* Pathogenesis of sole lesions attributed to laminitis in cattle//12 th International conference on bovine lameness/ Section I – Infectious Claw Diseases. – 9th – 13th January 2002: Marriott World Center Orlando, Florida, USA. – 2002. – P. 82–89.
16. *Sagliyan A., Gunay C., Han M. C.* Prevalence of lesions associated with subclinically laminitis in dairy cattle// Israel journal of veterinary medicine. – 2010. – Vol. 65, N 1. – P. 27–33.

REFERENCES

1. *Effects of farming systems on dairy cow welfare and disease* Report of the Panel on Animal Health and Welfare/ B. Algers, G. Bertoni, D. Broom [et al.] //Annex to the EFSA Journal. – 2009. – N 1143. – P. 284 p.
2. *Incidence and prevalence of lameness in dairy cattle*/ M. J. Clarkson, D. Y. Downham, W.B Faull [et al.] // Vet Rec. – 1996. – Vol. 138, N 23. – P. 563–567.
3. *Shearer J. K.* Lameness of dairy cattle: consequences and causes introduction // University of Arkansas division of agriculture. – 2006. – N 10. – P. 39–40.
4. *Hanemann M.* Ausgewählte Krankheiten des Klauenhorns (Quelle: Dissertation, LMU). – Munchen, 2014. –144 s.
5. *Bell N. J.* No lame cows – is it possible? Experiences from the healthy feet project// Proceedings of the Cattle Lameness Conference Sutton Bonington. – 2010. – P. 23–26.
6. *Diagnostic and therapeutic measures in lameness of cattle: a textbook – method. manual* / A. N. Kvachko, S. V. Timofeev, P. A. Horishko [i dr.]. – Stavropol: AGRUS, 2010. – 152 s.

7. Yakob V.K. Primenenie sorbtionno-antisepticheskikh preparatov pri lechenii yazvennykh porazheniy v oblasti paltsev u korov: dis. ... kand. vet. nauk. – SPb., 2015. –158 s.
8. The morphopathological aspects of the claw and distal phalanx in the chronic diffuse pododermatitis (Poster) / C. Ganta, M. Pentea, S. Bolte [et al.] // 10th International Symposium on Lameness in Ruminants. – September 7–10, 1998. – Lucerne, Switzerland, 1998. – P. 171–172.
9. Gasteiner J. Ursachen für Lahmheiten bei Milchkühen// Stallbau im Rahmen der neuen Bundestierhaltungsverordnung – Tiergesundheit – Stallklima und Emissionen, 2005. – S. 57–62
10. Berry S.L. The Three Phases of Bovine Laminitis// Интернет ресурс: <http://www.dairyhoofhealth.info/lesions/three-phases-laminitis/>
11. Ossent P. Bovine laminitis: the lesions and their pathogenesis / P. Ossent, C.J. Lisher// In Practice. –1998. – № 8. – P. 415–427.
12. Nilsson S.A. Clinical, morphological and experimental studies of laminitis in cattle// Acta Vet. Scand. –1963. – Suppl. 4:9. – P. 304.
13. Baird L. G., Mulling C.K. Risk factors, pathogenesis and prevention of subclinical laminitis in dairy cows // CanWest Conference, October 17–20. –2009. – P. 1–10
14. Hoblet K. Pathogenesis of Laminitis//Hoof Health Conference, Modesto, California, USA. –1999. – P. 20–23.
15. Lischer C.J., Ossent P. Pathogenesis of sole lesions attributed to laminitis in cattle//12 th International conference on bovine lameness/ Section I – Infectious Claw Diseases. – 9th – 13th January 2002: Marriott World Center Orlando, Florida, USA. – 2002. – P. 82–89.
16. Sagliyan A., Gunay C., Han M.C. Prevalence of lesions associated with subclinical laminitis in dairy cattle// Israel journal of veterinary medicine. – 2010. – Vol. 65, N 1. – P. 27–33.

УДК 619:615.371.619.:579.842:11:619:579.841.11:619:579.862.1:636.4.087.8

ПРОФИЛАКТИКА СТРЕССОВЫХ ЯВЛЕНИЙ У ПТИЦЫ МОДИФИЦИРОВАННЫМ ЦЕОЛИТОМ ЦЕАУР

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

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

Ключевые слова: птица, цеолит, ауrol, цеаур.

Реферат. Рассмотрено влияние кормовой добавки цеаур на организм цыплят в условиях стресса и без него. Представлен состав цеаура и дана его характеристика. Приведены результаты применения в птицеводстве при различных формах введения.

THE PREVENTION OF STRESS WITH FEED ADDITIVE TSEAUР

V.A. Sinitsyn, doctor of veterinary Sciences
O.A. Donthenko, candidate of agricultural Sciences
A.V. Avdeyenko, candidate of agricultural Sciences

Siberian Federal Agri-Science, Russian Academy of Science. Russia.

Key words: chicken, tseolit, aurol, tseaur.

Abstract: The stimulant operating of the studied feed concentrate of zeaур is set on an average daily increase which in same queue, in most cases had a tendency to the increase, as compared to control. More intensive development of chickens of experimental groups is marked as compared to chickens contained on an economic basic ration. Living mass of chickens on a line depended on the got stress and consumption of feed. The results of researches of internalss are presented for the chickens of gettings the feed concentrate of zeaур. It is exposed, that adding of 5 % zeaуra to mass of feed renders positive influence on haematological and biochemical processes flowings in the organs of birds. Expedience of adjusting of reaction of resistance to the action of unfavorable factors is grounded due to the input of feed concentrate in the declared doses.

Приспособление организма к обычным, постоянно действующим факторам окружающей среды с помощью нервно-гуморальных механизмов происходит в течение всей жизни животного. Стресс – это естественная защитная физиологическая реакция животного на воздействие любого резкого раздражителя окружающей среды. Он развивается в определенной последовательности, и только тогда, когда истощены все защитные силы организма, а действие стресса оказывается продолжительным, наступает последняя стадия – истощение, при котором снижается продуктивность и животное погибает [1].

Проблема стресса – одна из сложных и актуальных в промышленном животноводстве. Индустриальная технология, рассчитанная на максимальную продуктивность животных, выдвинула проблему приспособления их физиологических возможностей к новым технологическим условиям. Антистрессовая профилактика обеспечивает благоприятные условия содержания и кормления. В нее входят как физические методы, так и методы применения различных кормовых добавок и лекарственных средств [2]. Известны адаптогены, применяемые в животноводстве и птицеводстве для предотвращения стрессовых нагрузок при производстве мяса, яиц. Наибольшее распространение получило использование различных фармакологических средств (нейролептиков, транквилизаторов и седативных препаратов (аминазин, хлорпромазин, резерпин, феназепам, седуксен и др.). В большинстве случаев

их применяют путем подкожного, внутримышечного или перорального введения с водой, что позволяет частично уменьшить отрицательное воздействие на животных и птиц и сократить потери живой и убойной массы.

Однако следует сказать, что несмотря на положительный эффект, применение транквилизаторов, нейролептиков и седативных средств имеет ряд существенных недостатков:

- непродолжительность действия (через 3–4 ч после введения эффект резко снижается);
- высокая стоимость и трудности при введении (создание дополнительных стрессов при фиксации).

Следует отметить, что указанные препараты нашли применение для профилактики транспортного стресса [3].

В качестве адаптогенов используют препараты элеутерококка и экстракт родиолы розовой, обладающий такими же свойствами. Оба эти препарата назначают для коррекции технологических стрессов на протяжении 2–3 недель. Однако эти препараты растительного происхождения и имеют ограниченный запас в природе [4].

Аналогичным действием обладает синтетический адаптоген ауrol с эмпирической формулой действующего вещества $C_8H_{10}O_2$ и химическим названием 2- (4-гидроксиэтилфенол), полученный в Сибири.

Синтезированный ауrol (тиразол-С) – полный структурный аналог действующего вещества родиолы розовой. Ауrol (тиразол-С) синтезируют путем гидроксикалкилирования 2,6-ди-трет-бутилфенола и последующего дитретбутирования (Крысин А. П., Кобрин В. С. Способ получения 4- (гидроксиакил) фенолов. Патент РФ № 2063395 от 18.07.96. Бюл. № 19). Он обладает выраженным стимулирующим действием, иммуномодулирующей и кардиопротекторной активностью, антиканцерогенными и противовоспалительными свойствами [5, 6].

Задачей нашего исследования является расширение арсенала кормовых добавок для птиц, обладающих адаптогенными свойствами, определение оптимальных соотношений ингредиентов, входящих в состав предлагаемой кормовой добавки, и получение минерального продукта, обладающего пролонгированным адаптогенным действием на организм птиц, а также детоксикационными и профилактическими свойствами при технологических и кормовых стрессах.

Кормовую добавку готовили из природного цеолита – сахаптина (ТУ-9318–001–010185443–97, наставление Рег. № ПВР 2.02.0383–97) с 2%-м водным раствором синтетически полученного адаптогена ауrolа (тиразола-С). Адаптоген обладает стимулирующим, тонизирующим, антистрессовым действием, а в состав сахаптина входят основные минеральные вещества (масс.%): SiO_2 – 65,41, Al_2O_3 – 13,65, CaO – 2,06, Fe_2O_3 – 1,96, MgO – 1,28, K_2O – 3,05, FeO – 0,22, Na_2O – 0,83, TiO_2 – 0,35, MnO – 0,05; F_2O_3 – 0,1. Сахаптин обладает адсорбционными, ионообменными, каталитическими, детоксикационными и пролонгирующими свойствами [7].

Цель исследования – определение эффективности кормовой добавки при техногенных и кормовых стрессах в птицеводстве.

Минеральную цеолитсодержащую добавку, получившую название цеаур, изучили по органолептическим, физико-химическим свойствам.

Определена общая токсичность и проведены предварительные испытания на наличие патогенных микроорганизмов, которые показали, что кормовая добавка цеаур соответствует утвержденным нормам безопасности.

Изучено влияние кормовой добавки цеаур на рост и развитие цыплят яичного направления Родайланд кросса ИЗА-браун при стрессах в различные возрастные периоды. Для проведения исследований по принципу аналогов сформировали 5 групп цыплят по 10 голов в каждой. Цыплят содержали по традиционной технологии в клетках КБН вивария ИЭВСиДВ СФНЦА РАН с регулируемыми параметрами кормления и микроклимата. Условия кормления птицы соответствовали нормам, принятым для цыплят яичного направления. С 2- до 65- дневного возраста цыплят содержали в малогабаритных клетках, затем с 65- до 105- дневного возраста содержали в клетках КБН. Цыплята получили качественный полнорационный гранулированный комбикорм компании ЗАО «БиоПро».

Цыплята 1-й группы служили контролем для 2-й группы, а цыплята 2-й группы – контролем для всех опытных групп. Цыплята 2–5-й групп периодически подвергали стрессу (не давали корм и воду своевременно, подвергали воздействию шумовых эффектов, перемещениям из клетки в клетку, широко

использовали световые спецэффекты). Контрольные 1-я и 2-я группа добавки не получали, 3-я – 5% к рациону сахапина, 4-я – 5% ауrolа, 5-я – 5% цеуара.

В течение опыта ежедневно вели наблюдения за клиническим состоянием цыплят и еженедельно учитывали их массу путем взвешивания на аналитических весах AND EK-6100i.

По окончании опыта провели контрольный убой цыплят с осмотром внутренних органов и их взвешиванием, взятием крови для биохимических и гематологических исследований. Биохимические исследования проводили на аппарате Stat Fax. Содержание гемоглобина определяли гемометром Сали.

Анатомическую разделку тушек и их внутренних органов с последующим взвешиванием на аналитических весах проводили по методике ВАСХНИЛ (М., 1991). Полученные цифровые данные обрабатывали методом вариационной статистики с вычислением критерия Стьюдента.

Эффективность антистрессовой активности кормовой добавкой цеаур определяли за 36 дней содержания в условиях стресса и без него (табл. 1).

Таблица 1

Среднесуточный прирост цыплят в период опыта, г

Группа	Период, дней					
	1–7	2–15	3–22	4–28	5–36	
					г	%
1-я	4,79	9,42	10,67	9,09	12,00	100
2-я	4,27	8,57	9,70	8,27	10,91	100
3-я	4,10	8,52	11,58	9,86	12,09	110,8
4-я	4,85	9,05	10,18	9,39	12,25	112,2
5-я	4,91	9,32	11,20	9,51	12,34	112,8

Из опыта видно, что потери от стресс-факторов без применения адаптогенов и кормовых добавок составили 10%.

Цеаур оказался более эффективен, чем введенные в его состав компоненты по отдельности.

Нами установлено, что во 2-й контрольной группе среднесуточный прирост живой массы был ниже на 10%, чем в 1-й контрольной, содержащейся без стрессов, а в 3-й опытной группе среднесуточный прирост живой массы был выше на 9,22%, чем во 2-й контрольной группе. В 4-й опытной группе, где цыплята получали ауrol, среднесуточный прирост по отношению ко 2-й контрольной группе был выше на 11%, а в 5-й группе – на 14%, где в состав рациона входила кормовая добавка цеаур.

При исследовании сыворотки крови на общий белок и белковые фракции отмечено, что общий белок во всех опытных группах, кроме 2-й, был выше, чем в контрольной. Отмечено большое колебание количества альбуминов – от 44,8 до 58,9%, при этом достоверных различий не установлено. Также не выявлено достоверных различий в количестве альфа-, бета- и гамма- глобулиновых фракций по сравнению с 1-й контрольной группой (табл. 2).

Таблица 2

Группа	Общий белок	Альбумины,%	Глобулины,%		
			альфа	бета	гамма
1-я	1,48±0,36	44,8±9,32	25,71±4,71	15,29±0,29	10,57±4,39
2-я	2,01±1,74	49,80±4,25	19,34±0,67	12,64±3,85	11,37±2,73
3-я	2,18±0,23	55,21±10,10	20,34±3,34	10,68±2,66	13,77±5,71
4-я	2,03±0,17	53,74±4,90	29,38±2,60*	9,68±3,88	7,20±1,48*
5-я	2,26±0,19*	58,90±5,58	25,90±3,78	9,24±3,04	5,96±1,02*

* различия достоверны по отношению к 1-й группе.

Таким образом, из показателей, полученных в результате исследований: прироста живой массы цыплят, содержания гемоглобина, эритроцитов, лейкоцитов, гематокрита, общего белка и его фракций, следует, что кормовые добавки опосредованно способствовали среднесуточному приросту. Из опыта видно, что потери от стресс-факторов без применения адаптогенов и кормовых добавок составили

10%. Полученные данные показали, что цеаур при стрессах эффективнее введенных в его состав компонентов, используемых по отдельности, на 2%, ауrola – на 0,6%.

Антистрессовое действие цеаура после прекращения применения кормовых добавок продолжалось в течение 7 дней, тогда как действие ауrola прекратилось на второй день.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Сахаптин* – уникальная кормовая и профилактическая добавка в корм животным и птице/ Сиб. отд-ние. РАСХН. – Новосибирск, 2003. – 112 с.
2. *Особенности* применения адаптогенов при наличии и отсутствии стресс-факторов у животных и птиц / О. А. Донченко [и др.] // Сиб. вестн. с.-х. науки. –2013. –№ 3. – С. 95–99.
3. *Бурлак З. К., Крючковский А. Г.* Стрессовые явления в свиноводстве и их профилактика // Сиб. вестн. с.-х. науки. – 1981. – № 3. – С. 60–64.
4. *Энтеросорбция* – механизм лечебного действия / Н. А. Беляков [и др.] // Энтеросорбентная терапия. – 1997. – Вып. 3, № 2. – С. 20–26.
5. *Еранов А. М., Донченко О. А., Афанасьева А. И.* Синтетический адаптоген ауrol в практике животноводства /Рос. акад. с.-х. наук. Сиб. отд-ние. ИЭВСидВ. – Новосибирск, 2007. – 112 с.
6. *Проведение* исследований по технологии производства яиц и мяса птицы: метод. рекомендации. – Сергиев Посад, 2004. – 45 с.
7. *Нетрадиционные* корма в рационе птицы / И. Л. Спиридонов [и др.]. – Омск, 2002. –224 с.
8. *Синицын В. А., Шадрин А. М., Белаусов Н. М.* Роль природных и модифицированных цеолитов в профилактике кормовых и экологических стрессов у животных и птицы //Сиб. вестн. с.-х. науки. – 2006. – № 6. – С. 43–49.

REFERENCES

1. *Sahaptin* –unikalnaya kormovaya i profilakticheskaya dobavka v korm zhiivotnyim i ptitse/ Sib. otd-nie. RASHN. – Novosibirsk, 2003. – 112 s.
2. *Osobennosti primeneniya adaptogenov pri nalichii i otsutstvii stress-faktorov u zhiivotnyih i ptits* / O.A. Donchenko [i dr.] // Sib. vestn. s.-h. nauki. –2013. – N 3. – S. 95–99.
3. *Burlak Z. K., Kryuchkovskiy A. G.* Stressovyye yavleniya v svinovodstve i ih profilaktika // Sib. vestn. s.-h. nauki. – 1981. – N 3. – S. 60–64.
4. *Enterosorbtsiya* – mehanizm lechebnogo deystviya / N.A. Belyakov [i dr.] // Enterosorbentnaya terapiya. –1997. – Vyip. 3, – N 2. – S. 20–26.
5. *Eranov A.M., Donchenko O.A., Afanaseva A.I.* Sinteticheskiy adaptogen aurol v praktike zhiivotnovodstva /Ros. akad. s.-h. nauk. Sib. otd-nie. IEVSiDV. – Novosibirsk, 2007. –112 s.
6. *Provedenie issledovaniy po tehnologii proizvodstva yaits i myasa ptitsyi: metod. Rekomendatsii.* – Sergiev Posad, 2004. –45 s.
7. *Netraditsionnyie korma v ratsione ptitsyi/* Spiridonov I. L. [i dr.] – Omsk, 2002. –224 s.
8. *Sinitsyin V.A., Shadrin A.M., Belausov N.M.* Rol prirodnih i modifitsirovannyih tseolitov v profilaktike kormovyih i ekologicheskikh stressov u zhiivotnyih i ptitsyi //Sib. vestn. s.-h. nauki. –2006. – N 6. – S. 43–49