

Традиции,

Kareembo,

Genex

№3(51), III кв. 2023

<http://molochnoe.ru/journal>

МОЛОЧНОХОЗЯЙСТВЕННЫЙ ВЕСТНИК

ISSN 2225-4269

Читайте в номере:

- Технология гидропонного выращивания микрозелени пшеницы
- Каппа-казеин как один из факторов, влияющих на продуктивные качества коров
- Исследование совместимости функциональных пищевых ингредиентов и восстановленного обезжиренного молока
Технология гидропонного выращивания микрозелени пшеницы

Уважаемые коллеги!

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н. В. Верещагина» предлагает преподавателям, научным работникам, аспирантам опубликовать результаты исследований в научном журнале «Молочнохозяйственный вестник».

К публикации в журнале «Молочнохозяйственный вестник» принимаются статьи, содержащие результаты теоретических и экспериментальных исследований авторов, являющиеся актуальными на современном этапе научного развития и соответствующие тематике журнала.

Материалы присылаются в редакцию в печатном и электронном виде. Электронный вариант отправляется по электронной почте на адрес редакции журнала (vestnik.molochnoe@yandex.ru), печатный вариант – Почтой РФ (160555, г.Вологда, с.Молочное, ул.Шмидта, 2, отдел науки, главному редактору А.Л. Бирюкову).

Журнал издается с 2011 года. Периодичность выхода: 4 раза в год.

Полнотекстовая версия журнала публикуется в открытом доступе в сети Интернет (<http://molochnoe.ru/journal/>).

Издание «Молочнохозяйственный вестник» включено 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 распоряжением Минобрнауки России от 1 июля 2019 г. № 248-р

Всем статьям журнала присваивается цифровой идентификатор объекта DOI

Журнал включен в международную базу данных AGRIS (International Information System for the Agricultural science and technology)

Журнал включен в систему Российского индекса научного цитирования (РИНЦ): (<http://www.elibrary.ru>).

Публикация статей в журнале бесплатная.

Молочнохозяйственный вестник

№3 (51), 2023

Сетевой периодический теоретический и научно-практический журнал

Издается с 2011 года. Выходит 4 раза в год

Учредитель: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н. В. Верещагина»

Главный редактор: Бирюков Александр Леонидович, кандидат технических наук, доцент, ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА

Редакционный совет:

Виноградов Дмитрий Валериевич, доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой агрономии и агротехнологий, ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева» (г. Рязань)

Володина Тамара Ибраевна, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, профессор кафедры химии, агрохимии и агроэкологии, ФГБОУ ВО «Великолукская государственная сельскохозяйственная академия» (г. Великие Луки)

Гламаздин Игорь Геннадьевич, доктор ветеринарных наук, профессор, профессор кафедры ветеринарная медицина, ФГБОУ ВО «Московский государственный университет пищевых производств» (г. Москва)

Есимбетов Адилбай Тлепович, доктор биологических наук, директор, Нукусский филиал Самаркандского государственного университета ветеринарной медицины, животноводства и биотехнологий (г. Самарканд, Узбекистан)

Налиухин Алексей Николаевич, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, и.о. заведующего кафедрой агрономической, биологической химии и радиологии ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева» (Москва)

Новокшанова Алла Львовна, доктор технических наук, ведущий научный сотрудник лаборатории пищевых биотехнологий и специализированных продуктов, ФГБУН «Федеральный исследовательский центр питания, биотехнологии и безопасности пищи» (Москва)

Свириденко Юрий Яковлевич, доктор биологических наук, профессор, академик РАН, руководитель Центра научно-прикладных исследований в области сыроделия и маслоделия ФГБНУ «Федеральный научный центр пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН (г. Углич)

Титов Евгений Иванович, доктор технических наук, профессор, академик РАН, заведующий кафедрой технологии и биотехнологии продуктов питания животного происхождения ФГБОУ ВО «Московский государственный университет пищевых производств» (г. Москва)

Усанова Зоя Ивановна, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, Академик Российской Академии Естествознания, профессор кафедры агробиотехнологий, перерабатывающих производств и семеноводства, ФГБОУ ВО «Тверская государственная сельскохозяйственная академия» (г. Тверь)

Чойжилсурэн Нарангэрэл, кандидат технических наук, доцент, директор по научной работе и инновационной деятельности, Технологический институт (Монголия, г. Улан-батор)

Шестаков Владимир Михайлович, доктор биологических наук, профессор, профессор кафедры зоотехнии, Калужский филиал Российского государственного аграрного университета МСХА имени К.А. Тимирязева (г. Калуга)

Редакционная коллегия:

Кузин Андрей Алексеевич, кандидат технических наук, доцент, проректор по научной работе, ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА (председатель)

Ганичева Валентина Вадимовна, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, профессор кафедры растениеводства, земледелия и агрохимии, ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА

Гнездилова Анна Ивановна, доктор технических наук, профессор, профессор кафедры технологического оборудования, ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА

Кудрин Александр Григорьевич, доктор биологических наук, профессор, профессор кафедры зоотехнии и биологии, ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА

Новикова Татьяна Валентиновна, доктор ветеринарных наук, профессор, декан факультета ветеринарной медицины и биотехнологий, ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА

Сычева Ирина Николаевна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры частной зоотехнии, ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева» (г. Москва)

Рыжаков Альберт Валерьевич, доктор ветеринарных наук, профессор, профессор кафедры ВНБ, хирургии и акушерства, ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА

Фомина Любовь Леонидовна, кандидат биологических наук, доцент кафедры ВНБ, хирургии и акушерства, ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА

Адрес редакции: 160555, г. Вологда, с. Молочное, ул. Шмидта, д. 2

Телефон: (8172) 52-53-06

Web (режим доступа): <http://molochnoe.ru/journal>

e-mail: vestnik.molochnoe@yandex.ru

Регистрационные сведения

Журнал «Молочнохозяйственный вестник» зарегистрирован в Федеральной службе по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций. Запись о регистрации СМИ Эл № ФС77-79297 от 02 ноября 2020 г.

Журнал зарегистрирован во ФГУП НТЦ «Информрегистр», номер государственной регистрации 0421200165. Регистрационное свидетельство № 541 от 13 октября 2011 г.

Издание «Молочнохозяйственный вестник» включено 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 распоряжением Минобрнауки России от 1 июля 2019 г. № 248-р

Всем статьям журнала присваивается цифровой идентификатор объекта DOI

Журнал включен в международную базу данных AGRIS

(International Information System for the Agricultural science and technology)

Журнал включен в систему Российского индекса научного цитирования (РИНЦ): (<http://www.elibrary.ru>)

Dairy Farming Journal

№3 (51), 2023

Internet periodical theoretical and practical journal

Issued since 2011. Published 4 times a year.

Originator: Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Vologda State Dairy Farming Academy by N.V. Vereshchagin

Editor in chief: Biryukov Alexander Leonidovich, Candidate of Sciences (Technics), Associate Professor of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education the Vereshchagin State Dairy farming Academy of Vologda

Editorial Board:

Vinogradov Dmitrij Valerievich, Doctor of Science (Biology), Professor, Head of the Agronomy and Agrotechnologies Department, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Ryazan State Agrotechnological University named after P.A. Kostychev» (Ryazan)

Volodina Tamara Ibraevna, Doctor of Sciences (Agriculture), Professor, Professor of the Chemistry, Agrochemistry and Agroecology Chair, the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education the Velikiye Luki State Agricultural Academy (Velikiye Luki)

Glamazdin Igor Gennadyevich, Doctor of Sciences (Biology), Professor, Professor of the Veterinary Medicine Chair, the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education the Moscow State University of Food Production (Moscow)

Esimbetov Adilbay Tilepovich, doctor Doctor of Sciences (Biology), Director, Nukus branch of the Samarkand state university of veterinary medicine, livestock and biotechnologies (Samarkand, Uzbekistan)

Naliuhin Aleksej Nikolaevich, Doctor of Science (Agriculture), Professor, Acting Head of the Agronomic, Biological Chemistry and Radiology Department, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Russian State Agrarian University - Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev» (Moscow)

Novokshanova Alla L'ovna, Doctor of Science (Technology), Leading Researcher of the Food Biotechnologies and Specialized Products Laboratory, Federal State Budgetary Institution of Science «Federal Research Center for Nutrition, Biotechnology and Food Safety» (Moscow)

Sviridenko Yuri Yakovlevich, Doctor of Sciences (Biology), Professor, Academician of RAS (Russian Academy of Sciences), the head of the Center for applied researches in the field of cheese and butter making the Federal State Budgetary Research Institution the Gorbатов Federal Research Center of Food Systems (Uglich)

Titov Evgeny Ivanovich, Doctor of Sciences (Technics), Professor, Academician of RAS (Russian Academy of Sciences), the head of the Technology and Biotechnology of Animal Origin Foods Chair the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education the Moscow State University of Food Production (Moscow)

Usanova Zoya Ivanovna, Doctor of Science (Agriculture), Professor, Academician of the Russian Academy of Natural Sciences, Professor of the Agrobiotechnologies, Processing Industries and Seed Production Department, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Tver State Agricultural Academy» (Tver)

Choijilsuren Narangerel, Candidate of Sciences (Technology), PhD, Assistant professor, Director of the Research and Innovation Work, the Institute of Technology, Mongolia (Ulan-bator)

Shestakov Vladimir Mikhailovich, Doctor of Sciences (Biology), Professor, Professor of the Zootechnics Chair, the Kaluga Branch of the Russian State Agrarian University of the Timiryazev Agricultural Academy of Moscow (Kaluga)

Editorial Staff:

Kuzin Andrey Alekseevich, Candidate of Sciences (Technics), Professor, Pro-rector on scientific work, the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education the Vereshchagin State Dairy Farming Academy of Vologda (Chairman)

Ganicheva Valentina Vadimovna, Doctor of Sciences (Agriculture), Professor, Professor of the Plant Growing, Soil Cultivation and Agricultural Chemistry Chair, the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education the Vereshchagin State Dairy farming Academy of Vologda

Gnezdilova Anna Ivanovna, Doctor of Sciences (Technics), Professor, Professor of the Technological Equipment Chair, the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education the Vereshchagin State Dairy farming Academy of Vologda

Kudrin Aleksandr Grigoryevich, Doctor of Sciences (Biology), Professor, Professor of the Animal Breeding and Biology Chair, the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education the Vereshchagin State Dairy farming Academy of Vologda

Novikova Tatyana Valentinovna, Doctor of Sciences (Veterinary), Professor, the Dean of the faculty of veterinary medicine and biotechnology, the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education the Vereshchagin State Dairy Farming Academy of Vologda

Sycheva Irina Nikolaevna, Candidate of Sciences (Agriculture), Associate Professor of the Chair of special animal husbandry, Russian State Agrarian University - Moscow Timiryazev Agricultural Academy (Moscow)

Ryzhakov Albert Valer'evich, Doctor of Sciences (Veterinary), Professor, Professor of the Inner None-infectious Diseases, Surgery and Obstetrics Chair, the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education the Vereshchagin State Dairy Farming Academy of Vologda

Fomina Lubov' Leonidovna, Candidate of Sciences (Biology), Associate Professor of the Inner None-infectious Diseases, Surgery and Obstetrics Chair, Surgery and Obstetrics Chair, the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education the Vereshchagin State Dairy Farming Academy of Vologda

Editorial office address: 160555, Russia, Vologda, Molochnoe, Smidta St, 2.

Tel.: (8172) 52-53-06

Web (access regime): <http://molochnoe.ru/journal>

e-mail: vestnik.molochnoe@yandex.ru

The journal is registered in the Federal Supervision Service on Information Technologies and Mass Communications, registration number is EI № FS77-79297 is from November 2nd 2020.

The journal is registered in FSEP STC «Informregistr», state registration number is 0421200165. Registration Certificate № 541 is from October 13th 2011.

Under the decision of the Ministry of Education in Russia from July 1st 2019 «Dairy Bulletin» has been included in the List of Peer-Reviewed Scientific Publications (registration number 248-r), where basic scientific results of theses for a Candidate or Doctor Degree should be published.

All journal articles are assigned the digital object identifier DOI

Journal included in the International Information System for the Agricultural science and technology (AGRIS)

Содержание

Н.И. Абрамова, М.О. Селимян. Генетический потенциал надоя коров айрширской породы и его реализация	10
N.I. Abramova, M.O. Selimyan. Genetic potential of milk yield of Ayrshire cows and its implementation	21
С.В. Бавровский, Л.И. Яловик. Продуктивный и адаптивный потенциал современных сортов гороха в условиях юга Псковской области	22
S.V. Bavrovsky, L.I. Yalovik. Productive and adaptive potential of modern pea varieties under conditions of the Pskov region south	34
М.В. Базылев, С.Е. Базылев, Е.А. Левкин, А.Р. Ханчина, В.В. Линьков. Анализ влияния различных факторов на молочную продуктивность коров-первотелок в условиях отдельного агрокластера	35
M.V. Bazylev, S.E. Bazylev, E.A. Levkin, A.R. Khanchina, V.V. Linkov. Analysis of influence of various factors on dairy productivity of first-calf cows in separate Agriculturecluster	57
И.В. Бритвина, Ю.Л. Ошуркова, В.П. Короткий, Е.В. Наволоцкая, Е.А. Сметкина/ Анализ применения фитонцидной хвойной пасты в рационах глубокостельных и новотельных коров	58
I.V. Britvina, Y.L. Oshurkova, V.P. Korotkiy, E.V. Navolotskaya, E.A. Smetkina. Analysis of phytoncidal pine paste use in the diets of deep-calving and fresh-calving cows	75
В.В. Гречко, Д.К. Овчинников. Клинический случай кожной мастоцитомы у французского бульдога, диагностика, лечение	77
V.V. Grechko, D.K. Ovchinnikov. Clinical case of cutaneous mastocytoma in a French bulldog, diagnosis, treatment	88
И.В. Гусаров, О.Д. Обряева. Системы кормовых рационов высокопродуктивных молочных коров	89
I.V. Gusarov, O.D. Obryaeva. Feed Ration Systems for High-Producing Dairy Cows	104
Е. П. Кондратенко, А. В. Гаврилова, О. М. Соболева, Т. А. Мирошина. Технология гидропонного выращивания микрозелени пшеницы	105
E. P. Kondratenko, A.V. Gavrilova, O. M. Soboleva, T. A. Miroshina. Technology of hydroponic cultivation of wheat microgreens	121

О.Г. Лоретц, О.С. Чеченихина, Е.В. Ражина, Е.С. Смирнова. Каппа-казеин как один из факторов, влияющих на продуктивные качества коров	123
O.G. Loretz, O.S. Chechenikhina, E.V. Razhina, E.S. Smirnova. Kappa-casein as one of the factors affecting productive qualities of cows	135
В.И. Носкова, Е.Ю. Неронова. Эффективность программ предварительных условий в системе менеджмента безопасности при производстве сырья животного происхождения	137
V.I. Noskova, E.Y. Neronova. Effectiveness of preconditioning programs in the safety management system for the production of raw materials of animal origin	145
Е.Л. Попова, А.В. Рыжаков, Ю.Л. Ошуркова, Е.А. Рыжакина, И.В. Бритвина. Особенности конструкции и применения усовершенствованного зонда для извлечения инородных ферромагнитных тел из преджелудков крупного рогатого скота	146
E.L. Popova, A.V. Ryzhakov, Y.L. Oshurkova, E.A. Ryzhakina, I.V. Britvina. Features of design and application of the improved gastric catheter for extraction of ferromagnetic foreign bodies from cattle forestomachs	158
О.В. Чухина, О.А. Власова, А.Л. Бирюков, А.И. Демидова, Н.С. Демидов. Анализ применения минеральных и органических удобрений в сельскохозяйственных предприятиях Вологодской области	160
O.V. Chukhina, O.A. Vlasova, A.L. Biryukov, A.I. Demidova, N.S. Demidov. Analysis of mineral and organic fertilizers use in agricultural enterprises of the Vologda region	173
Г.В. Гусаков, В.М. Жудро. Теоретическое исследование рыночного потенциала спортивного питания в Республике Беларусь	175
G.V. Gusakov, V.M. Zhudro. Theoretical research of the market potential of sports nutrition in the Republic of Belarus	190
А.Л. Новокшанова, А.С. Билялова. Исследование совместимости функциональных пищевых ингредиентов и восстановленного обезжиренного молока	191
A.L. Novokshanova, A.S. Bilyalova. Compatibility study of functional food ingredients and reconstituted skim milk	203
О.С. Чеченихина, Е.В. Ражина, Е.С. Смирнова, Я.С. Павлова, П.С. Галушина. Производство молочного продукта с использованием тибетского гриба и молока разных изготовителей	204
O.S. Chechenikhina, E.V. Razhina, E.S. Smirnova, Y.S. Pavlova, P.S. Galushina. Production of dairy product using tibetan fungi and milk from different manufacturers	214

Рефераты	216
Требования к оформлению статей для журнала «Молочнохозяйственный вестник»	249

Генетический потенциал надоя коров айрширской породы и его реализация

Абрамова Наталья Ивановна, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник отдела разведения сельскохозяйственных животных

e-mail: natali.abramova.53@mail.ru

Северо-Западный научно-исследовательский институт молочного и лугопастбищного хозяйства – обособленное подразделение Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Вологодский научный центр Российской академии наук»

Селимян Максим Олегович, младший научный сотрудник

e-mail: sss090909@mail.ru

Северо-Западный научно-исследовательский институт молочного и лугопастбищного хозяйства – обособленное подразделение Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Вологодский научный центр Российской академии наук»

Ключевые слова: порода, айрширская, генетический потенциал, реализация, надой, дочери, матери, матери отца.

Аннотация. В статье представлены результаты исследований по генетическому потенциалу надоя коров айрширской породы и его реализации с учетом лактации (первая незаконченная, первая законченная, 2, 3 и старше) по 4 фермам племенного хозяйства. Определена эффективность отбора матерей, подбора быков-производителей, генетического потенциала надоя и его реализации на разных фермах (1, 2, 3, 4). На всех фермах определены высокие показатели генетического потенциала, однако его реализация имеет различия, и самый низкий показатель выявлен на 4 ферме – от 65,6 до 76,0%. Создание высокопродуктивных показателей не является гарантией его реализации.

Актуальность

Популяции молочных пород крупного рогатого скота являются динамичными структурами по количественным и качественным

признакам. Они изменяются под влиянием селекционно-племенной работы и в зависимости от условий внешней среды. Это обуславливает актуальность и новизну исследований на современных популяциях молочных пород [1].

Эволюция молочного стада невозможна без наличия фенотипической изменчивости между животными и знания ее структуры. Поэтому первоочередной задачей при планировании селекционной работы со стадом является анализ компонентов фенотипической изменчивости [2].

При внедрении интенсивных технологий центральное место занимает племенная работа, цель которой сводится к поиску наиболее ценных генотипов и к максимальному использованию их в популяции. По результатам исследований отечественных и зарубежных ученых подтверждаются данные направления [3, 4]. Установлено влияние генетического улучшения популяций, прежде всего за счет обновления поголовья используемых быков, закрепления за маточным поголовьем производителей с более высоким потенциалом по продуктивности материнских предков [5].

Для дальнейшего совершенствования молочного скота основным генетическим резервом являются быки-производители, полученные от лучших представителей породного генофонда. Только тщательный отбор и оценка производителей по способности к передаче желательных хозяйственно-полезных признаков обеспечат положительную динамику селекционного процесса [6]. Селекционный процесс предусматривает постоянный мониторинг популяционно-генетических характеристик, как в отдельных стадах, так и в породных популяциях, необходимый для его корректировки и оптимизации [7].

Для рентабельного молочного скотоводства в настоящее время в стадах проводится целенаправленная селекция на повышение генетического потенциала животных нового поколения [8, 9].

Прогнозирование эволюции надоев молока целесообразно использовать в диагностических целях, оно является важным инструментом при выборе стратегии управления и селекционной политики ведения стада [10].

В настоящее время в молочном животноводстве используется новый инструмент селекции – «геномная селекция» – это еще одно важное направление, позволяющее в дальнейшем проводить отбор подходящих животных сразу после рождения либо на стадии подбора пар при разведении. Такой подход позволит значительно сократить расходы на выращивание и содержание малоперспективных для производства молока животных [11, 12]

С целью повышения генетического прогресса зарубежными учеными установлена возможность обмена племенным материалом между популяциями голштинской породы Дании и США. Выгодное сотрудничество между популяциями молочного скота зависит от нескольких факторов, среди которых основным является сходство селекционных целей; равенство по величине весовых коэффициентов у одинаковых селекционных признаков в индексах племенной ценности [13, 14].

Современные приоритеты в исследованиях ориентированы на прогресс в селекции крупного рогатого скота посредством интеграции GE-технологий в программы разведения [15].

Целью исследований являлось определение реализации генетического потенциала надоя коров айрширской породы на разных фермах одного стада.

Практическая значимость исследований состоит в возможности использования полученных результатов специалистами сельскохозяйственных организаций для увеличения эффективности отбора и подбора в стаде направленных на повышение продуктивности животных нового поколения.

Условия, материалы и методы исследования

Исследования проводили на стаде по разведению айрширской породы Вологодской области. Сформирована база данных по 1105 коровам дойного стада на основе данных племенного учета ИАС «СЕЛЭКС», с их трансформацией в исследовательский комплекс, с учетом распределения по фермам.

Исследовательская база данных включала: надой коров по первой, второй, третьей и старше лактации, надой матерей по наивысшей лактации и матерей отцов с учетом принадлежности к ферме. Расчет генетического потенциала (ГП) проведен по формуле: $ГП = (M + MO) / 2$, где M – продуктивность матери, MO – продуктивность матери отца. Для расчета реализации генетического потенциала используется стандартная математическая модель расчета процентного соотношения показателей по формуле: $P (\%) = D(x1) \times 100 / ГП(x2)$; где P – степень реализации ГП, выраженная в процентах (%); D(x1) – средний показатель значения (надой дочерей); ГП(x2) – генетический потенциал (надоя).

Обработку данных и расчет осуществляли с использованием компьютерной программы Excel. В процессе исследований использовались общенаучные методы исследования (статистические, монографические, визуализации).

Результаты и обсуждение

Направленная селекционно-племенная работа в стадах по разведению молочных пород крупного рогатого скота базируется на повышении генетического потенциала продуктивных признаков животных на основе улучшающего отбора дочерей по надою матерей и подбора быков-производителей по продуктивности матерей. Результативность племенной работы с молочными породами крупного рогатого скота зависит не только от величины продуктивных признаков, но и от условий содержания, кормления, организационных мероприятий для реализации заложенного генетического потенциала.

Проведенные исследования на стаде айрширской породы крупного рогатого скота Вологодской области свидетельствуют о том, что реализация генетического материала по надою в среднем составляет 80,7% (таблица).

Таблица 1 – Генетический потенциал надоя коров и его реализация по фермам

Ферма №	n	Надой, кг			Генетический потенциал	Реализация ГП %
		Дочь	Мать отца	Мать		
1	205	8364±95	11783±118**	8768±74	10275±73	81,4
2	431	8550±65***	11858±85	9085±54**	10472±54*	81,6
3	308	8780±77***	11738±98	9057±62	10398±60	84,4
4	161	7028±93	11738±119***	8519±77	10128±78**	69,4
Среднее	1105	8358±43	11791±51	8919±33	10355±32	80,7

* p > 0,95; ** p > 0,99; *** p > 0,999.

Наибольшим показателем реализации генетического потенциала отличаются животные на 3 ферме – 84,4%, что составляет 8780 кг молока. На 1 и 2 ферме реализация генетического материала находится на одном уровне – 81,4%, 81,6%, с незначительной разницей по надою дочерей 8364–8550 кг молока (+186 кг). При этом следует отметить, что надой матерей отцов по всем фермам не имеет значительных различий 11738–11858 кг молока (+120 кг). Это свидетельствует о том что, в стаде проводился направленный подбор быков-производителей по молочной продуктивности их матерей. Матери по наивысшей лактации имели разницу до 566 кг молока от 8519 до 9085 кг молока.

Наименьшим показателем реализации генетического потенциала надоя 69,4% отличаются коровы на 4 ферме, фактические показатели составляют 7028 кг молока и уступают показателям на 3 ферме 1728 кг молока. Это свидетельствует о том, что животные на 4 ферме не реализуют генетический потенциал материнских предков.

На рисунках 1, 2, 3, 4 представлены результаты фактических показателей надоя коров в разрезе лактаций, их матерей, матерей отцов и генетического потенциала. По ферме №1 выявлена высокая продуктивность матерей по наивысшей лактации, однако нет постоянного прогресса, у коров по второй лактации самый высокий надой 9313 кг молока, по первой лактации отмечается тенденция снижения на 472 кг молока (8841 кг) и снова увеличение на 300 кг (9141 кг) (рис. 1).

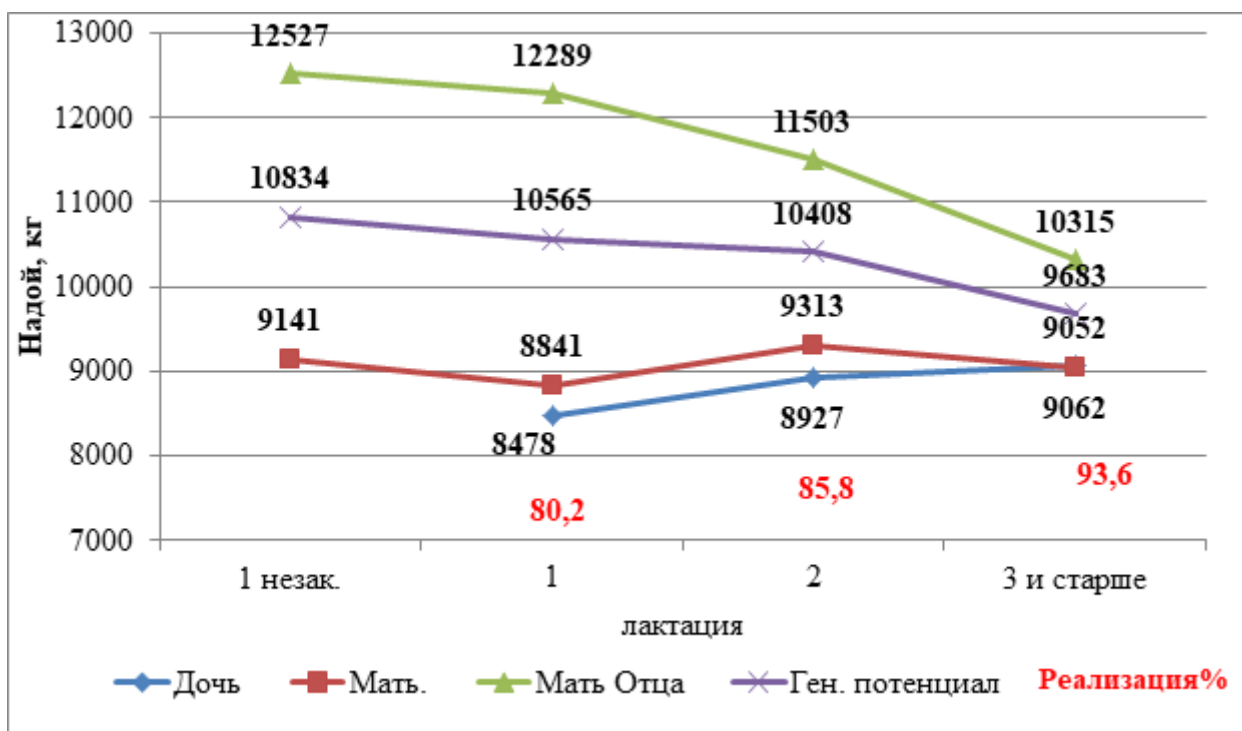


Рисунок 1 – Генетический потенциал надоя коров и его реализация по ферме 1

При этом проводился направленный подбор быков по надою матерей и с каждым новым поколением увеличивался от 10315 кг до 12527 кг молока, эффективность подбора составила +2212 кг молока. В результате генетический потенциал надоя увеличился на 1151 кг молока, и отмечается самый высокий показатель его реализации у коров по третьей и старше лактации, который составляет 93,6%. Следовательно, на ферме 1 созданы условия позволяющие реализовать генетический потенциал надоя на 80,2% по первой лактации, 85,6% – по второй лактации и на 93,6% – по третьей лактации и старше.

На ферме 2 выявлена высокая продуктивность матерей по наивысшей лактации – от 8973 до 9184 кг молока, однако не установлено прогрессирующего отбора коров по надою матерей, данные варьируются в пределах 211 кг молока (рис. 2). Одновременно отмечается эффективный подбор быков-производителей с более высоким надоем матерей – от 10650 до 12763 кг молока (+ 2116 кг). У коров по первой

незаконченной лактации надой матерей отцов сократился на 594 кг молока (12169 кг). По ферме 2 следует отметить высокий уровень реализации генетического потенциала надоя – 89,1% по надю дочерей. Необходимо отметить снижение реализации генетического потенциала надоя на 4,7% у коров по первой лактации, что составило 75,5%.

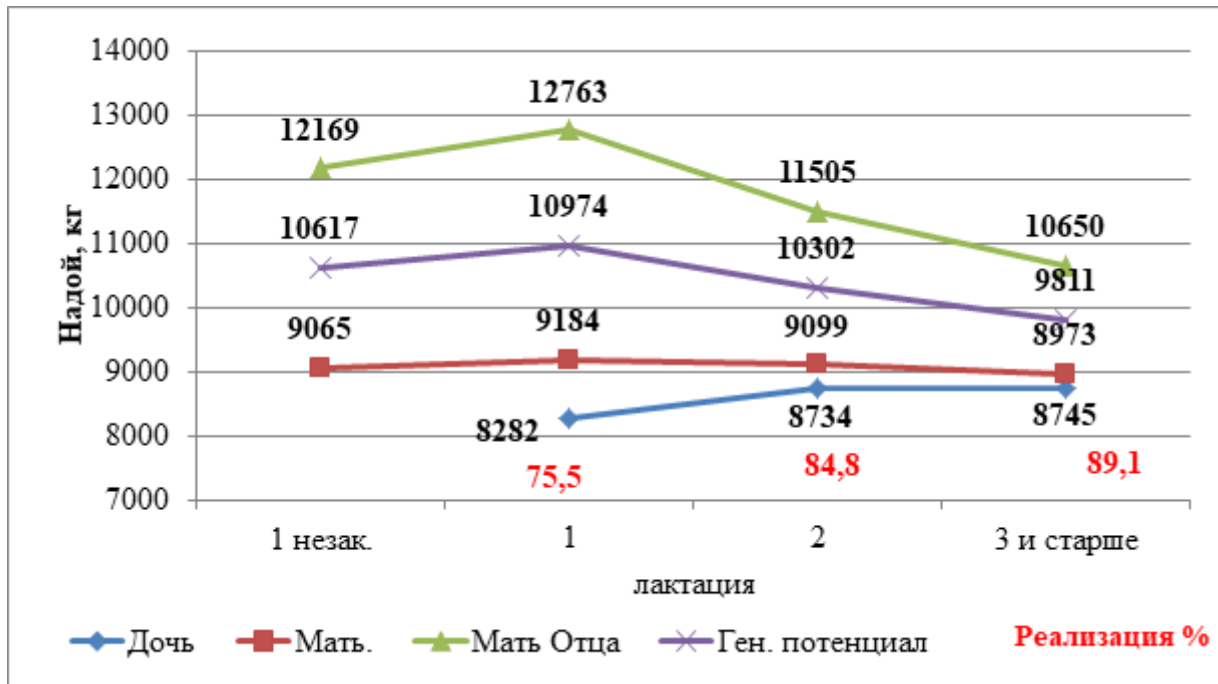


Рисунок 2 – Генетический потенциал надоя коров и его реализация по ферме 2

На ферме 3 отмечается прогресс отбора коров для воспроизводства стад и подбора быков-производителей по уровню продуктивности матерей до первой законченной лактации дочерей (рис. 3). Эффективность отбора матерей составила 507 кг молока (9004 кг), матерей отцов – +1870 кг молока (12557 кг). У коров по первой незаконченной лактации эффективность отбора по матерям сократилась на 320 кг молока (8486 кг), матерей отцов – на 550 кг молока (12007 кг). Необходимо отметить, что уровень материнских предков высокий и реализация генетического потенциала надоя дочерей имеет самый высокий показатель по второй лактации – 87,9%.

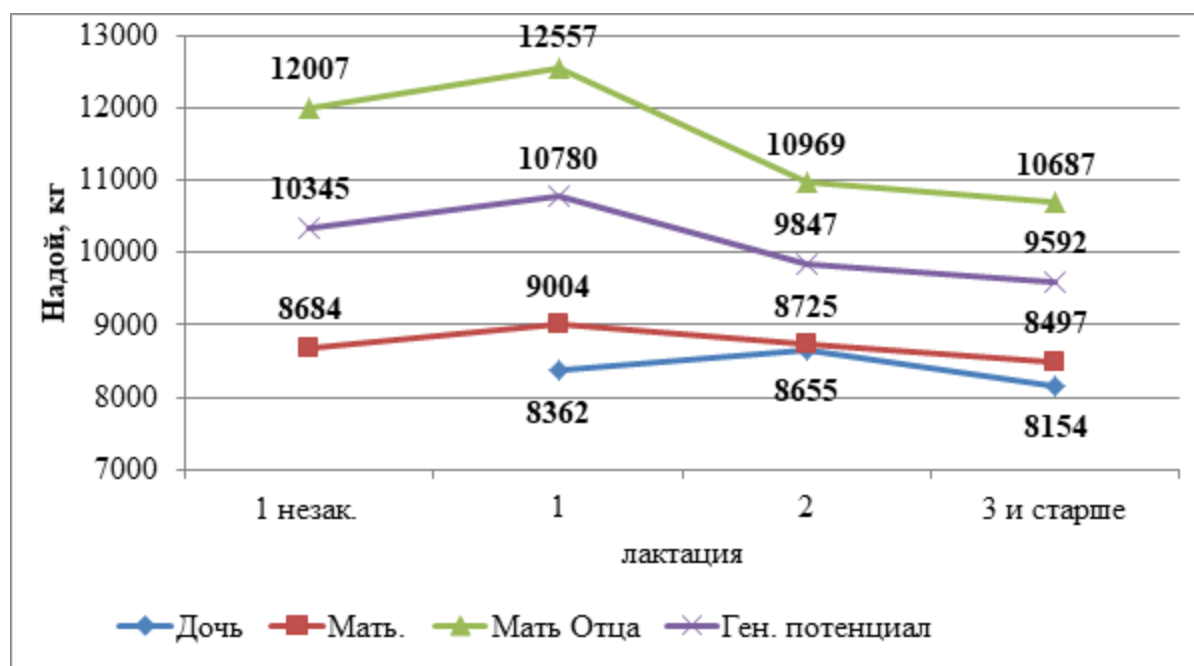


Рисунок 3 – Генетический потенциал надоя коров и его реализация по ферме 3

На ферме 4 не выявлено отбора коров по надюю матерей, который остается на уровне 8453–8591 кг молока, с разницей всего 153 кг молока (рис. 4). По надюю матерей отцов выявлена эффективность подбора до первой законченной лактации дочерей +2221 кг (12588 кг). У коров по первой не законченной лактации надюю матерей отцов сократился на 543 кг молока (12045 кг). Следовательно, генетический потенциал надюю на ферме 4 находится на высоком уровне, как у животных по фермам 1, 2, 3, но его реализация самая низкая: по первой лактации – 65,6%, второй лактации – 72,0%, третьей и старше лактациям – 76,0%. Данные результаты свидетельствует о том, что высокий генетический потенциал материнских предков на ферме 4 не реализуется в виду влияния внешних факторов.

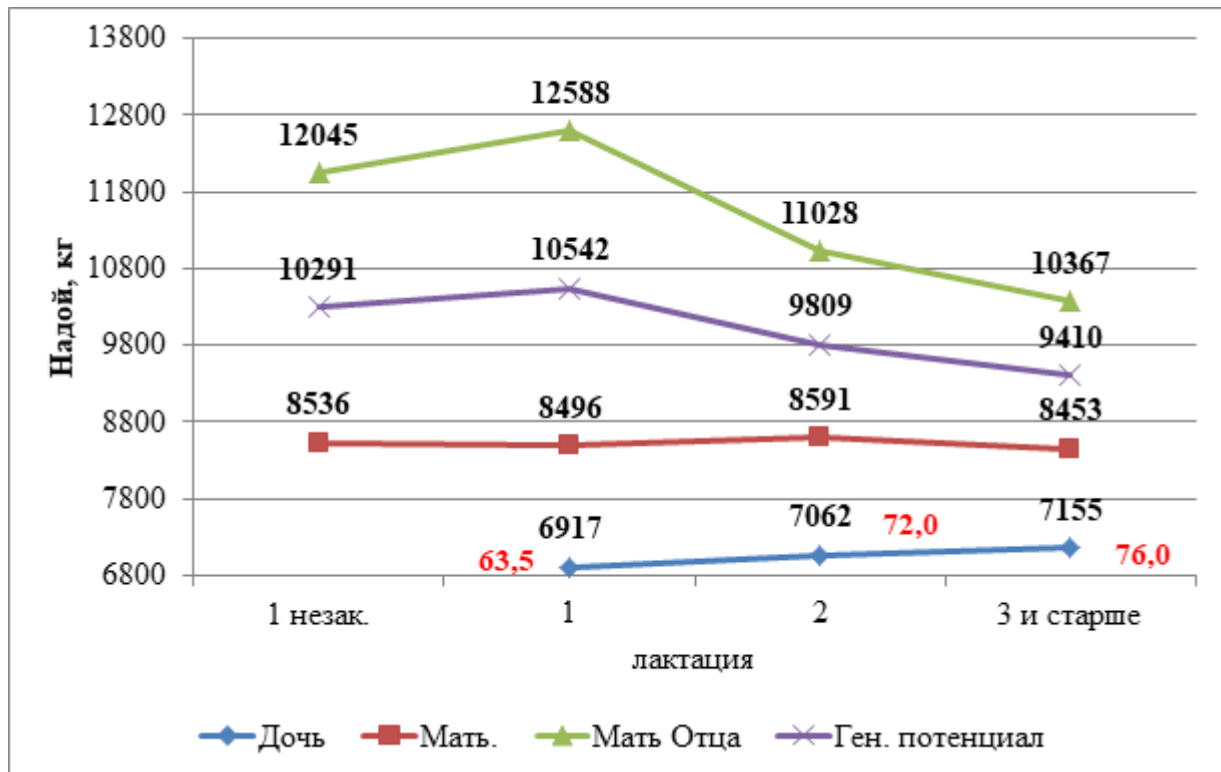


Рисунок 4 – Генетический потенциал надоя коров и его реализация по ферме 4

Выводы

В стаде по разведению айрширской породы крупного рогатого скота на всех четырех фермах выявлена высокая продуктивность материнских предков (матерей по наивысшей лактации и матерей отцов) у коров современного стада. Установлена эффективность отбора дочерей по надою матерей по наивысшей лактации с учетом генерации животных, кроме фермы 4. На всех фермах установлена эффективность подбора быков-производителей по надою их матерей, которая составляет до 2221 кг молока (12588 кг ферма 4). Следовательно, на всех фермах хозяйства создан высокий генетический потенциал надоя до 10974 кг молока (ферма 2). Однако реализация генетического потенциала надоя коровами современного стада по фермам 1, 2, 3 имеет некоторые различия. Наибольший показатель выявлен у полновозрастных коров по ферме 1 – 93,6%. Наименьшие показатели реализации генетического потенциала выявлены по ферме 4 у коров всех генераций – от 65,6% по первой лактации до 76,0% у коров по 3 лактации и старше. Это свидетельствует о том, что создание высокого генетического потенциала надоя не гарантирует получение высоких показателей продуктивности стада. Следовательно, влияние паратипических факторов нивелирует показатели высокой продуктивности генетического потенциала продуктивности животных на 4 ферме.

Литература:

1. Тенденции развития молочного скотоводства Вологодской области и Северо-Западного региона / Г.С. Власова, Н.И. Абрамова, Л.Н. Богорадова, О.Л. Хромова, Е.А. Федорова // Молочнохозяйственный вестник. – 2016. – № 1 (21). – С. 14–19.
2. Кузнецов, В.М. Современные методы анализа и планирования селекции в молочном стаде / В.М. Кузнецов. – Киров, 2001. – 116 с.
3. Столповский, Ю.А. Проблема сохранения генофондов доместифицированных животных / Ю.А. Столповский, И.А. Захаров-Гезехус // Вавиловский журнал генетики и селекции. – 2017.– № 4. – С. 477–486.
4. Tulinova O.V., Zhyvoglazova E.V., Anistenok S.V. Dependence of the reproductive performance on the level of inbreeding in Ayrshire first calving cows. *Reproduction in domestic animals*. Volume 53. Supplement 2. September 2018. 202.
5. Мымрин, С.В. Развитие племенного животноводства РФ: роль регионального информационно-селекционного центра в системе племенной работы / С.В. Мымрин // Аграрный вестник Урала. – 2017. № 2 (156). С. 38–40.
6. Ескин, Г.В. Состояние отечественного генофонда быков айрширской породы / Г.В. Ескин, К.В. Племяшов, И.С. Турбина // Биотехнология, селекция, воспроизводство. – 2015. – № 5. – С. 5–8.
7. Мониторинг селекционно-генетических характеристик продуктивных признаков крупного рогатого скота. / М.В. Абрамова, А.В. Ильина, А.В. Коновалов, С.В. Зырянова // Молочное и мясное скотоводство. – 2021. – № 8. – С. 19–23.
8. Абрамова, Н.И. Создаваемый Вологодский тип айрширской породы / Н.И. Абрамова, Л.Н. Богорадова // Сборник научных трудов. – Вологда – Молочное. – 2008. – С. 8–13.
9. Титова, С.В. Молочная продуктивность и воспроизводительные качества коров черно-пестрой породы разной линейной принадлежности / С.В. Титова, В.А. Забиякин // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. – 2020 – Т. 21. № 4. – С. 434–442. DOI: <https://doi.org/10.30766/2072-9081.2020.21.4.434-442>
10. Caccamo M., Veerkamp R.F., Jong G. De, Pool M.H., Petriglieri R., Licitra G. Variance components for test-day milk, fat, and protein yield, and somatic cell score for analyzing management information. *Journal of Dairy Science*. 2008. No. 91(8). Pp. 3268–3276. DOI: 10.3168/jds.2007-0805
11. Macciotta N.P.P., Dimauro C., Rassu S.P.G., Steri R., Pulina G. The

mathematical description of lactation curves in dairy cattle. Italian. Journal of Animal Science. 2011. No. 10(4). P. e51. DOI: 10.4081/ijas.2011.e51

12. Jakobsen J.H., Madsen P., Jensen J., Pedersen J., Christensen L.G., Sorensen D.A. Genetic parameters for milk production and persistency for Danish Holsteins estimated in random regression models using REML. Journal of Dairy Science. 2002. No. 85(6). Pp. 1607–1616. DOI: 10.3168/jds.S0022-0302(02)74231-8

13. Buch L.H. [and all]. Factors affecting the exchange of genetic material between Nordic and US Holstein populations. J. Dairy science. 2009. Aug. 92. Available at: <http://www.biomedsearch.com/nih/Factors-affecting-exchange-genetic-material/19620686.html> (дата обращения 10.02.2022).

14. Bowden V. Type classification in dairy cattle: a review. Animal Breeding Abstracts. 1982. V. 50. No. 3. Pp. 147–163.

15. Rexroad C. et al., Genome to phenome: improving animal health, production, and well-being – a new USDA blueprint for animal genome research 2018-2027. Frontiers in Genetics. 2019. No. 10. 327 p. DOI: 10.3389/fgene.2019.00327

References:

1. Vlasova G.S., Abramova N.I., Bogoradova L.N., Khromova O.L., Fedorova E.A. Trends in development of dairy cattle breeding in the Vologda region and the North-Western region. Molochnokhozyaystvennyyvestnik [Dairy Bulletin], 2016, no.1 (21), pp. 14-19. (in Russian). Text direct.

2. Kuznetsov V.M. Sovremennyyemetodyanaliza i planirovaniyaselektsii v molochnomstade [Modern methods of breeding analysis and planning in dairy herd]. Kirov, 2001. 116 p. Text direct.

3. Stolpovskiy YU.A., Zakharov-Gezekhus I.A. Problem of preserving gene pools in domesticated animals. Vavilovskiyzhurnalgenetiki i selektsii [Vavilovsky Journal of Genetics and Breeding], 2017, no.4, pp. 477-486. (in Russian). Text direct.

4. Tulinova O.V., Zhyvoglazova E.V., Anistenok S.V. Dependence of the reproductive performance on the level of inbreeding in Ayrshire first calving cows. Reproduction in domestic animals. 2018, V. 53. 202p. Text direct.

5. Mymrin S.V. Development of livestock breeding in the Russian Federation: role of regional information and breeding center in breeding work. Agrarnyyvestnik Urala [Agrarian Bulletin of the Urals], 2017, no.2 (156), pp. 38-40. (in Russian). Text direct.

6. Yeskin G.V., Plemiyashov K.V., Turbina I.S. State of domestic gene pool in Ayrshire bulls. Biotekhnologiya, selektsiya, vosproizvodst-

vo[Biotechnology, breeding, reproduction], 2015, no.5, pp. 5-8. (in Russian). Text direct.

7. Abramova M.V., Il'ina A.V., Konovalov A.V., Zyryanova S.V. Monitoring breeding and genetic characteristics of productive traits of cattle. *Molochnoye i myasnoyeskotovodstvo*[Dairy and meat cattle breeding], 2021, no.8, pp. 19-23.(in Russian). Text direct.

8. Abramova N.I., Bogoradova L.N. Sozdavayemyy Vologodskiy tipayrshirskoy porody[The Vologda type of Ayrshire breed being created]. *Vologda – Molochnoye*, 2008, pp. 8-13. Text direct.

9. Titova S.V., Zabayakin V.A. Milk productivity and reproductive qualities in black-and-white cows of different linear affiliation. *Agrarnayanauka Yevro-Severo-Vostoka*[Agrarian science of the Euro-North-East], 2020, no.21(4), pp.434-442. Available at: <https://doi.org/10.30766/2072-9081.2020.21.4.434-442> (Accessed 31 August 2023). Text electronic.

10. Caccamo M., Veerkamp R.F., De Jong G., Pool M.H., Petriglieri R., Licitra G. Variance components for test-day milk, fat, and protein yield, and somatic cell score for analyzing management information. *Journal of Dairy Science*, 2008, no. 91(8), pp.3268-3276. DOI: 10.3168/jds.2007-0805. Text direct.

11. Macciotta N.P.P., Dimauro C., Rasso S.P.G., Steri R., Pulina G. The mathematical description of lactation curves in dairy cattle. *Journal of Animal Science*, 2011, no.10(4). DOI: 10.4081/ijas.2011.e51. Text direct.

12. Jakobsen, J.H., Madsen P., Jensen J., Pedersen J., Christensen L.G., Sorensen D.A. Genetic parameters for milk production and persistency for Danish Holsteins estimated in random regression models using REML. *Journal of Dairy Science*, 2002, no. 85(6), pp. 1607-1616. DOI: 10.3168/jds.S0022-0302(02)74231-8. Text direct.

13. Buch L.H. Factors affecting the exchange of genetic material between Nordic and US Holstein populations. *J. Dairy science*, 2009. Available at: <http://www.biomedsearch.com/nih/Factors-affecting-exchange-genetic-material/19620686.html>. Accessed 10 February 2022. Text electronic.

14. Bowden V. Type classification in dairy cattle: a review. *Animal Breeding Abstracts*, 1982, V.50, no.3, pp. 147-163. Text direct.

15. Rexroad C., Genome to phenome: improving animal health, production, and well-being — a new USDA blueprint for animal genome research 2018-2027. *Frontiers in Genetics*, 2019, no. 10. 327 p. DOI: 10.3389/fgene.2019.00327. Text direct.

Genetic Potential of Milk Yield in Ayrshire Cows and its Implementation

Abramova Natal'ya Ivanovna, Candidate of agriculture, Leading Researcher of the Breeding Farm Animals Department;

e-mail: natali.abramova.53@mail.ru

North-Western Research Institute of Dairy and Grassland Farming – a separate subdivision of the Federal State Budgetary Institution of Science «Vologda Scientific Center of the Russian Academy of Sciences»

Selimyan Maxim Olegovich, Junior Researcher

e-mail: sss090909@mail.ru

North-Western Research Institute of Dairy and Grassland Farming – a separate subdivision of the Federal State Budgetary Institution of Science «Vologda Scientific Center of the Russian Academy of Sciences»

Keywords: breed, Ayrshire, genetic potential, implementation, milk yield, daughters, mothers, father's mother.

Abstract. The article presents the research results concerning the genetic potential of milk yield in Ayrshire cows and its implementation. It takes into account lactation (the 1st unfinished, the 1st finished, the 2nd, the 3rd and older) on four breeding farms. The efficiency of mothers' and breeding bulls' selection, the genetic potential of milk yield and its implementation on different farms (1, 2, 3, 4) has been determined. High indicators of genetic potential have been identified on all farms, but its implementation has differences and the lowest indicator is found on the 4th farms – from 65.6 to 76.0%. High genetic potential is not a guarantee of its effective implementation.

Продуктивный и адаптивный потенциал современных сортов гороха в условиях юга Псковской области

Бавровский Сергей Владимирович, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, доцент кафедры «Селекция, семеноводство и технология производства продукции растениеводства»

e-mail: 1969bsv@mail.ru

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Великолукская государственная сельскохозяйственная академия»

Яловик Лариса Ивановна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, доцент кафедры «Селекция, семеноводство и технология производства продукции растениеводства»

e-mail: auditoria257@yandex.ru

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Великолукская государственная сельскохозяйственная академия»

Ключевые слова: горох, сорт, вегетационный период, зерно, зеленая масса, продуктивность.

Аннотация. В статье изложены результаты исследований, проведенные на базе ФГБОУ ВО «Великолукская государственная сельскохозяйственная академия» в условиях южной части Псковской области, по оценке современных сортов гороха посевного в 2020–2022 гг. Определяли полевую и лабораторную всхожесть, сохранность растений, продолжительность фаз вегетации, структуру растений, урожайность зеленой массы и семян. Установлено, что продуктивность сортов, стабильность урожаев и продолжительность вегетации, в первую очередь, определялись метеоусловиями сезона. Лучшие адаптационные свойства и хозяйственные качества проявили сорта гороха Альбумен, Оптимус и Флёнский юбилейный.

Горох – одна из наиболее распространенных в нашей стране зерновых бобовых культур. На территории Псковской области горох

возделывался с давних времен, однако в настоящее время посевные площади под ним не столь значительны. Практический опыт показывает, что горох в данных условиях может давать высокие урожаи, не уступающие другим зернобобовым культурам, обеспечивая высокую доходность. Однако у культивируемых сортов гороха есть и определенные недостатки, осложняющие технологию их выращивания. Среди них: склонность к полеганию, неравномерность созревания зерна, особенно во влажные годы, нестабильность урожаев [1–10].

Решением этих проблем может стать внедрение в производство новых сортов, включенных в Госреестр селекционных достижений в последние годы, обладающих более совершенными адаптационными свойствами и хозяйственными качествами [11, 12].

Исходя из этого, цель наших исследований заключалась в оценке современных сортов гороха посевного и реализации их продуктивного потенциала в условиях южной части Псковской области.

Материалы и методы исследования

Полевые опыты проводились на опытном поле ФГБОУ ВО Великолукская ГСХА, Великолукского района Псковской области в течение 2020–2022 годов. Исследования велись согласно общепринятой методике государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур [13]. Почва участка дерново-подзолистая легко суглинистая, хорошо окультуренная. Площадь учетной делянки составила 10 м² в трехкратной повторности, размещение делянок систематическое. Посев проводился обычным рядовым способом с нормой высева из расчета 120 всхожих семян на 1 м².

В опыте было задействовано пять сортов гороха посевного отечественной селекции: Северянин, Альбумен и Фалёнский юбилейный (ФГБНУ Федеральный аграрный научный центр Северо-Востока имени Н.В. Рудницкого); Немчиновский 50 (ФГБНУ Федеральный исследовательский центр «Немчиновка»), Оптимус (ФГБНУ Федеральный научный центр зернобобовых и крупяных культур). За стандарт был принят сорт Северянин.

Как известно, состояние посевов гороха во многом зависит от метеоусловий вегетационного периода. Анализ условий вегетации растений, сложившихся в процессе проведения наших исследований, проведен исходя из данных сайта «Погода и климат» [14].

Погоду 2020 года можно охарактеризовать как наиболее контрастную. Особенно сложными для растений оказались июнь, когда температура воздуха превысила климатическую норму на +4 °С, и прохладный, но избыточно сырой июль, осадков тогда выпало больше нормы на 26 мм.

2021 год для вегетации гороха оказался тоже сложным, это проявилось в аномально жаркой погоде июля и июня, когда температура воздуха превысила среднемноголетние показатели соответственно на 3,7 и 4,3 °С, достигнув среднесуточного максимума +21,4 °С. Вместе с этим в июле ощущался дефицит влаги, так как в течение месяца выпало всего 15 мм осадков, а это всего 18% от среднемноголетней нормы за данный период.

2022 год сложился умеренным. Май был прохладным, но в июне заметно потеплело, среднесуточная температура достигла +18 °С, что выше нормы на 2,3°. Сравнительно высокая среднесуточная температура продержалась до конца вегетации гороха и в августе она достигала +19,4°С, а это выше климатической нормы на 3,8°. В процессе вегетации растения во влаге заметного недостатка не ощущали, дожди выпадали регулярно, исключением оказался только сухой август (рис. 1, 2).

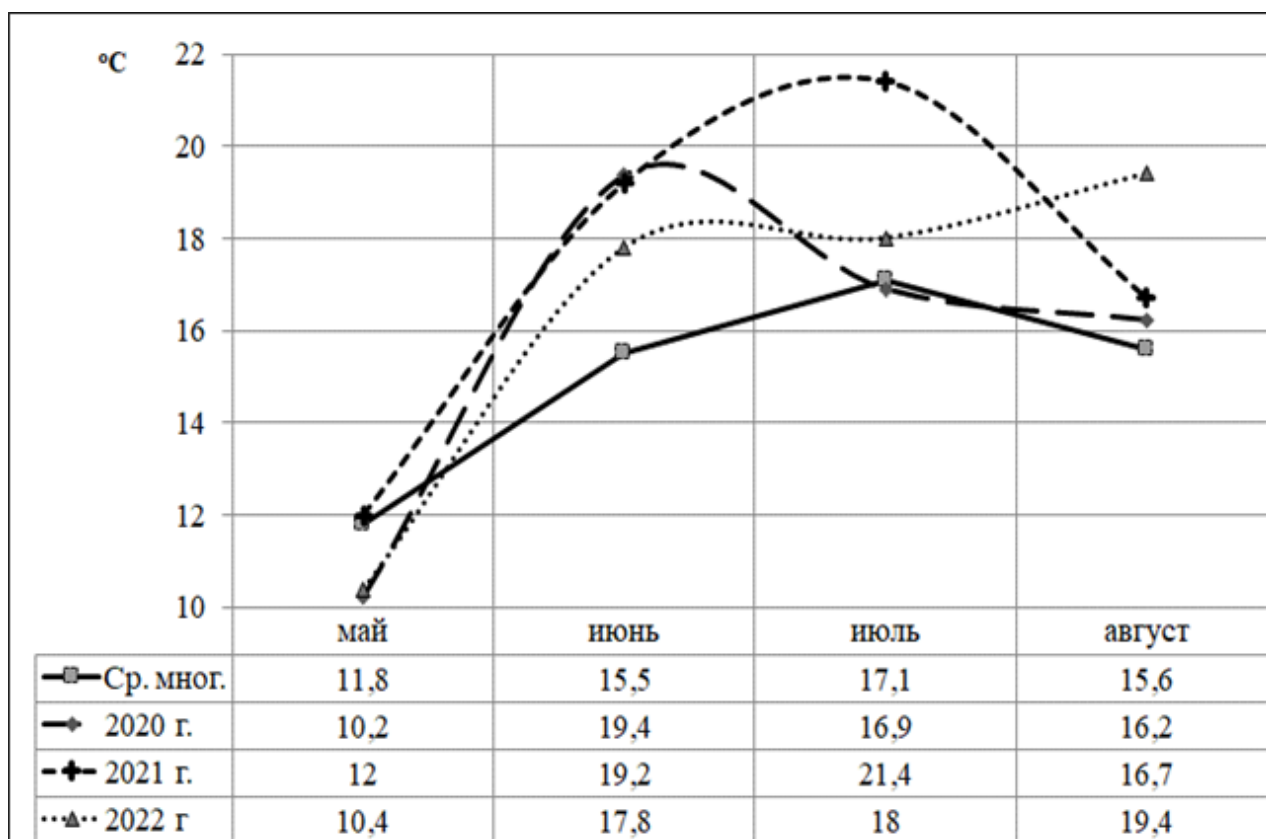


Рисунок 1 – Температура воздуха за периоды вегетации гороха

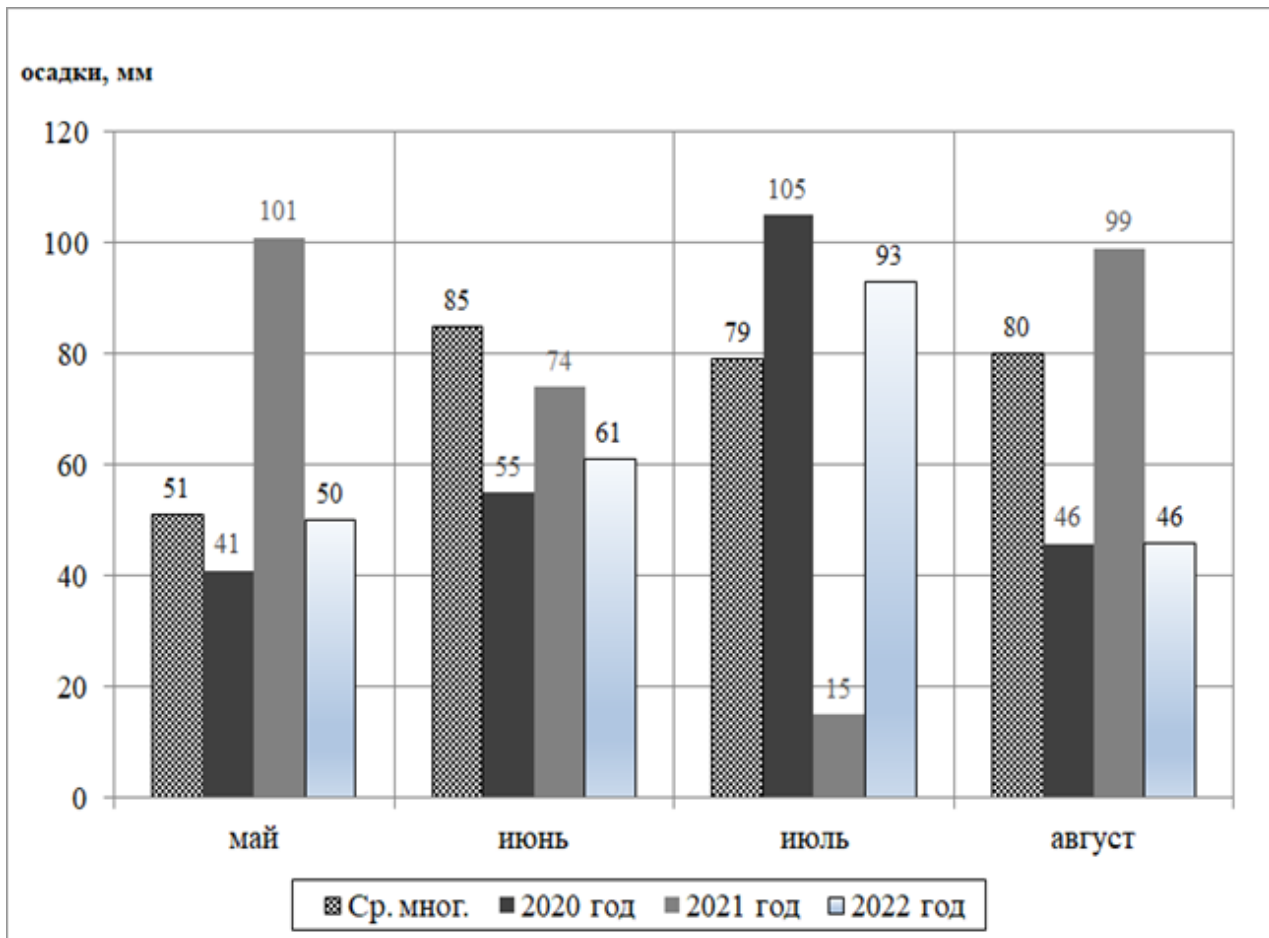


Рисунок 2 – Распределение осадков за периоды вегетации гороха

Результаты исследований

Посев гороха проводили в оптимальные для данных условий сроки – это конец второй декады мая. Раньше, чем в другие годы, на 3–5 дней всходы появились в 2021 году, причём период их становления составил 11–15 дней. В 2020 и 2022 годах этот же период был продолжительнее примерно на 2 дня. Наиболее быстрые и дружные всходы на делянках опыта в среднем за 3 года наблюдений сформировали сорта гороха Альбумен и Фалёнский юбилейный (табл. 1).

Таблица 1 – Продолжительность межфазных периодов сортов гороха

№ п/п	Сорт	Продолжительность, дней		
		посев – всходы	всходы – цветение	всходы – созревание
2020 год				
1	Северянин St	16	47	103
2	Альбумен	14	44	97
3	Немчиновский 50	14	47	103
4	Оптимус	14	47	100
5	Фалёнский юбилейный	16	49	107
2021 год				
1	Северянин St	11	35	94
2	Альбумен	11	33	96
3	Немчиновский 50	14	36	94
4	Оптимус	15	33	91
5	Фалёнский юбилейный	12	40	96
2022 год				
1	Северянин St	14	38	87
2	Альбумен	13	36	86
3	Немчиновский 50	14	38	84
4	Оптимус	15	36	84
5	Фалёнский юбилейный	14	38	87
Среднее за 3 года				
1	Северянин St	14	40	95
2	Альбумен	13	38	93
3	Немчиновский 50	14	40	94
4	Оптимус	15	39	96
5	Фалёнский юбилейный	13	42	97

Дальнейшая вегетация растений гороха сложилась таким образом: в условиях 2020 года фаза цветения наступила на 44–49 день; в 2021 и в 2022 годах этот период был короче на 9–14 суток, составив 33–40 дней. В целом за годы исследований продолжительность межфазного периода всходы – цветение в опыте получилась в среднем 38–42 дня. Наиболее коротким он оказался у сортов Альбумен и Оптимус, разница в сравнении со стандартом в пределах двух дней.

Длительность всей вегетации (всходы – полная спелость) сортов гороха получилась в пределах 84–107 дней. Следует отметить, что на

продолжительность онтогенеза растений в наших условиях существенное воздействие оказывает погода. Это хорошо заметно на примере сорта стандарта Северянин, у которого разница в продолжительности вегетации в контрастные по метеоусловиям 2020 и 2022 годы, составила до 16 дней. Самый короткий период созревания гороха был отмечен в 2022 году. Здесь выделились два сорта – Немчиновский 50 и Оптимус, у которых он составил 84 дня, что короче в сравнении с контролем на три дня. В среднем же за три года исследований склонность к наиболее раннему созреванию проявил сорт Альбумен (93 дня), тогда как другие испытываемые сорта оказались на уровне стандарта или вызревали позже 1-2 дня.

Анализ полевой всхожести и сохранности растений показал: количество сформировавшихся на делянках всходов гороха в среднем за годы исследований было 67–82% от нормы высева (табл. 2). Лучшую всхожесть, выше на 5–14% в сравнении со стандартным сортом Северянин, имели сорта Альбумен, Немчиновский 50 и Оптимус.

Таблица 2 – Полевая всхожесть и сохранность растений сортов гороха (среднее за три года).

№ п/п	Сорт	Полевая всхожесть, %	Сохранность растений,	
			шт/м ²	%
1	Северянин St	68	65	94
2	Альбумен	82	76	93
3	Немчиновский 50	73	71	97
4	Оптимус	74	72	98
5	Фалёнский юбилейный	67	65	98

Разница между взошедшими и сохранившимися к уборке растениями была не столь заметная, в пределах 2–7%. Состояние посевов в годы исследований было хорошее, без признаков заболеваний и пораженности вредителями. Лучшими здесь в сравнении с сортом стандартом оказались сорта Оптимус и Фалёнский юбилейный, на делянках которых сохранилось примерно 98% стеблестоя.

Чтобы получить наиболее полное представление о продуктивном потенциале сорта нами был проведен анализ структуры растений сортов гороха. Для анализа отбиралось по 40 растений, соответствующих параметрам сорта, без признаков внешних повреждений. В таблице

3 представлены результаты оценки средних за годы исследований данных.

Таблица 3 – Структура растений сортов гороха (среднее за три года)

Сорт	Высота растения, см	Количество, шт. с 1 раст.		Масса, г		Признак растрескивания бобов
		бобов	семян	семян с растения	1000 семян	
Северянин St	116	5,5	20,8	4,3	212	+
Альбумен	131	5,3	20,8	3,4	165	+
Немчиновский 50	96	3,4	14,8	3,2	214	+
Оптимус	95	4,0	15,7	3,6	232	-
Фалёнский юбилейный	97	5,8	24,5	4,0	166	-

В зависимости от влияния внешних условий и морфологических особенностей сорта длина стеблей растений гороха на делянках опыта составляла от 95 до 131 см. Наиболее высокий стеблестой на делянках формировали сорта Северянин St и Альбумен. Однако вследствие этого они были склонны к полеганию, в отличие от короткостебельных сортов Немчиновский 50 и Оптимус, которые за счет хорошо развитых цепляющихся усов поддерживали растения в вертикальном положении до конца вегетации.

Количество бобов, сформировавшихся на одном растении гороха, заметно отличалось по сортам. Лучший результат завязываемости плодов на растениях гороха был выявлен у сорта Фалёнский юбилейный – 5,8 шт., а это больше, чем у стандартного сорта, на 5,5%.

Дальнейший анализ продуктивности семян показал, что потенциал растений может варьироваться по сортам в пределах от 11,6 до 29 шт. Наибольшее количество зерна было сформировано растениями сорта Фалёнский юбилейный (24,5 шт.). Данный сорт превысил аналогичный показатель сорта стандарта Северянин почти на 18%. На уровне зерновой продуктивности растений стандарта был сорт Альбумен.

Масса зерна с одного среднего растения гороха составила 2,3–4,8 грамм. Максимально высокий потенциал растений отмечен у сорта Северянин St (4,3 г). Наиболее близким к нему по этому показателю был сорт Фалёнский юбилейный (4,0 г), однако у последнего семена оказались сравнительно мелкие. В этом случае, масса 1000 семян стандартного сорта была на уровне средней в опыте – 212 г, тогда как

у сорта Фалёнский юбилейный самая низкая – 166 г. Наиболее крупные семена сформировал сорт Оптимус, масса их 1000 шт. составила 232 г.

У зернобобовых культур растрескивание плодов после созревания сопровождается осыпанием зерна и считается сортовым пороком, так как приводит к значительным потерям урожая. Учет растрескиваемости бобов проводился в нашем опыте на 5-й день после полной спелости растений гороха. Проверялось состояние створок бобов на наличие у них признака расщепления. Исходя из этого, в процессе исследований, вне зависимости от погодных условий, этот признак был обнаружен только у трёх сортов: Северянин St, Альбумен и Немчиновский 50. Однако это были единичные на делянках растения, и потери семян в этих случаях не превышали 3–4% от общей урожайности. Из чего можно заключить, что эти сорта обладают достаточно высокой устойчивостью к расщеплению створок бобов после созревания.

Величина урожайности и ее стабильность по годам являются основными критериями оценки адаптивности сорта. В 2020 году урожайность зеленой массы гороха в опыте была наиболее высокой и достигала у лучших сортов Фалёнский юбилейный и Альбумен соответственно 2204 и 2680 г/м², что больше чем у стандарта на 7 и 30% (табл. 4). Условия 2021 года были не столь благоприятными, и урожайность сортов снизилась до 1459–1800 г/м². Наибольшую продуктивность тогда обеспечили три сорта: стандарт Северянин, Оптимус и Альбумен, но разность в прибавке между ними находилась в пределах ошибки опыта.

Погодные условия завершающего года (2022) позволили получить средние в опыте урожаи зеленой массы гороха. Лучшим в этот год оказался сорт Альбумен, максимальная урожайность которого составила 2316 г/м², тем самым он обеспечил достоверную прибавку к стандартному сорту, которая составила 13,6%. Таким образом, в среднем за три года исследований, он оказался в лидерах, опередив в урожайности зеленой массы все изучаемые сорта, в том числе и стандарт – на 14%.

Продуктивность зерна сортов гороха оказалась более ровной по годам и меньше зависела от погоды. В разные годы исследований отличились максимальной урожайностью сорта: Северянин St – 288 г/м² и Альбумен – 285 г/м² в 2020 г.; Фалёнский юбилейный – 282 г/м² и Оптимус – 291 г/м² в 2021 г., последние оказались лучшими и в 2022 году, обеспечив соответственно 281 и 273 г/м² зерна. Однако в среднем за три года, исходя из данных дисперсионного анализа, продуктивность зерна сортов получилась очень близкой по величине, а разница между ними находилась в пределах ошибки опыта. Исключение

составил только сорт Немчиновский 50, уступивший стандарту по этому показателю в пределах 6%.

Таблица 4 – Урожайность сортов гороха

Сорт	Урожайность биологическая, г/м ²			
	зеленой массы	+/- к стандарту	зерна	+/- к стандарту
2020 год				
Северянин St	2057	-	288	-
Альбумен	2680	+623	285	-3
Немчиновский 50	1783	-274	186	-102
Оптимус	1846	-211	231	-57
Фалёнский юбилейный	2204	+147	250	-38
НСР ₀₅	130	-	45	-
2021 год				
Северянин St	1800	-	260	-
Альбумен	1731	-69	235	-25
Немчиновский 50	1465	-335	224	-36
Оптимус	1623	-177	291	+31
Фалёнский юбилейный	1459	-341	282	+22
НСР ₀₅	235	-	24	-
2022 год				
Северянин St	2039	-	265	-
Альбумен	2316	+277	259	-6
Немчиновский 50	1923	-116	265	0
Оптимус	1931	-108	281	16
Фалёнский юбилейный	1999	-40	273	8
НСР ₀₅	246	-	37	-
Среднее за 3 года				
Северянин St	1965	-	271	-
Альбумен	2242	+277	260	-11
Немчиновский 50	1724	-241	225	-46
Оптимус	1800	-165	268	-3
Фалёнский юбилейный	1887	-78	268	-3
НСР ₀₅	210	-	36	-

Выводы

В результате проведенных исследований были изучены особенности вегетации сортов гороха; оказалось, что фаза цветения растений наступала на 38–42 день, а продолжительность всей вегетации

составляла 84–107 дней. Выявлена зависимость продолжительности онтогенеза растений от метеоусловий вегетационного периода. Так, в наиболее сложных погодных условиях вегетационный период отдельных сортов увеличивался на 16 дней. Как следствие – нестабильная урожайность сортов гороха, которая колебалась от 1465 до 1923 г/м² зеленой массы с разницей по годам в 1,3 раза, и зерна – от 186 до 265 г/м², разница – 1,4 раза.

Лучшие адаптационные свойства и хозяйственные качества в нашем опыте проявили сорта: Альбумен, отличившийся скороспелостью и наиболее высокими урожаями зелёной массы; Оптимус и Фалёнский юбилейный имели преимущество в показателях всхожести и сохранности растений, при этом вызревали со стандартом Северянин примерно в одинаковые сроки, не уступали ему в продуктивности растений и в целом по урожайности зерна.

Литература:

1. Бавровский, С. В. Результаты испытания сортов зерновых злаковых культур и гороха в условиях Великолукского района Псковской области / С. В. Бавровский // Агропромышленные технологии в Северо-Западном регионе Российской Федерации: материалы Регион. науч.-практ. конф. (27 февраля 2020 г.). – Великие Луки, 2020. – С. 6–9.
2. Бавровский, С. В. Формирование урожайности зеленой массы гороха в условиях юга Псковской области / С. В. Бавровский, Л. И. Яловик // Технологии и инновации: сб. науч. ст. науч.-пед. работников, аспирантов и обучающихся. – Великие Луки, 2022. – С. 11–13.
3. Дебелый, Г. А. Зернобобовые культуры в Нечерноземной зоне РФ: значение, селекция, использование, смешанные посевы / Г. А. Дебелый. – М. ; Немчиновка : НИИСХ ЦРНЗ, 2009. – 258 с.
4. Зернобобовые культуры: учеб.-практ. руководство по выращиванию зернобобовых культур / Д. Шпаар, Д. Дрегер, А. Захарченко; под общ. ред. Д. Шпаара. – Мн. : ФУАинформ, 2000. – 263 с.
5. Казаков, Г. И. Технология возделывания гороха / Г. И. Казаков, В. Г. Кутилкин // Зерновое хозяйство. – 2002. – № 2. – С. 10.
6. Кулешова, М. И. Приемы ухода за посевами гороха / М. И. Кулешова // Зерновые культуры. – 1991. – № 3. – С. 21–22.
7. Летуновская, В. И. Уборка гороха с минимальной потерей урожая / В. И. Летуновская // Земледелие. – 2003. – № 6. – С. 16–18.
8. Макашева, Р. Х. Горох / Р. Х. Макашева. – Л.: Колос, 1973. – 293 с.
9. Продуктивность культур и плодородие дерново-подзолистых

почв Северо-Запада Нечерноземья при разной насыщенности посевов удобрениями: автореф. дис. ... д-ра с.-х наук / Чухина О.В.; Всерос. науч.-исслед. ин-т агрохимии им. Д.Н. Прянишникова. – М., 2022. – 48 с.

10. Эффективность агротехнологических приемов возделывания многолетних бобово-злаковых трав / Н. Г. Малков, А. Н. Перекопский, О. В. Чухина и др. // АгроЭкоИнженерия. – 2023. – № 1 (114). – С. 103–115.

11. Пислегина, С. С. Зерноукосный сорт гороха Фалёнский юбилейный / С. С. Пислегина, Т. П. Градобоева, И. В. Лыскова // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2017. – №1 (21). – С. 36–40.

12. Технология возделывания яровых зерновых культур в Центральном районе Нечерноземной зоны РФ: рекомендации. – М.: ФГНУ Росинформагротех, 2001. – 56 с.

13. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Вып. 2: Зерновые, крупяные, зернобобовые, кукуруза и кормовые культуры / под ред. В. И. Головачева, Е. В. Кириловской. – М., 1989. – 195 с.

14. Погода и климат: [сайт]. – URL: www.pogodaiklimat.ru (дата обращения: 05.07.2023).

References:

1. Bavrovskiy S. V. Results of testing varieties of grain cereals and peas in the Velikoluksky district of the Pskov region. Agropromyshlennye tekhnologii v Severo-Zapadnom regione Rossiyskoy Federatsii: materialy Regional'noy nauchno-prakticheskoy konferentsii [Proc. of the Regional Scientific and Practical Conf. «Agro-industrial technologies in the North-Western region of the Russian Federation»], Velikiye Luki, 2020, pp. 6-9. (In Russian) – Text direct

2. Bavrovskiy S.V., Yalovik L.I. Formation of green mass yield of pea in the south of the Pskov region. Tekhnologi i innovatsii: sbornik nauchnykh statey nauchno-pedagogicheskikh rabotnikov, aspirantov i obuchayushchikhsya [Proc. of researchers and teachers, graduate students and students «Technologies and innovations»], Velikie Luki, 2022, pp.11-13 (In Russian) – Text direct

3. Debelyy G.A. Zernobobovye kul'tury v Nечерноземной zone RF: znachenie, selektsiya, ispol'zovanie, smeshannye posevy [Leguminous crops in the Non-Chernozem zone of the Russian Federation: value, selection, use, mixed crops]. Moscow, Nemchinovka, NIISKh TsRNZ Publ., 2009. 258 p. – Text direct

4. Shpaar D., Dreger D., Zakharchenko A. Zernobobovye kul'tury:

учебно–практическое руководство по выращиванию зернобобовых культур [Leguminous crops: an educational and practical guide to cultivating leguminous crops]. Minsk, FUAinform Publ., 2000. 263 p. – Text direct

5. Kazakov G.I., Kutilkin V.G. Technology of pea cultivation. Zernovoe khozyaystvo [Grain farming], 2002, no. 2, p. 10. (In Russian) – Text direct

6. Kuleshova M. I. Methods of pea crop tending. Zernovye kul'tury [Grain crops], 1991, no. 3, pp. 21-22. (In Russian) – Text direct

7. Letunovskaya V.I. Harvesting peas with minimal loss. Zemledelie [Crop Farming], 2003, no. 6, pp. 16-18. (In Russian) – Text direct

8. Makasheva R. Kh. Gorokh [Peas]. Leningrad, Kolos Publ., 1973. 293 p. – Text direct

9. Chukhina O.V. Produktivnost' kul'tur i plodorodie dernovo-podzolistykh pochv Severo–Zapada Nechernozem'ya pri raznoy nasyshchennosti posevov udobreniyami. Avtoref. Dokt. Diss. [Crop productivity and fertility of sod-podzolic soils of the North-West of the Non-Chernozem region with different fertilizer saturation of crops. Abstract of Doct. Diss.]. Moscow, 2022. 48 p. (In Russian) – Text direct

10. Malkov N.G., Perekopskiy A.N., Chukhina O.V. Effectiveness of agrotechnological methods of cultivating perennial legumes and cereals. AgroEkoInzheneriya [Agro Eco Engineering], 2023, no. 1(114), pp. 103-115. (In Russian) – Text direct

11. Pislegina S.S., Gradoboeva T.P., Lyskova I.V. Grain-bearing variety of Falenskiy jubilee peas. Zernobobovye i krupyanye kul'tury [Legumes and cereals], 2017, no. 1(21), pp. 36-40. (In Russian) – Text direct

12. Tekhnologiya vozdeleyvaniya yarovykh zernovykh kul'tur v Tsentral'nom rayone Nechernozemnoy zony RF: rekomendatsii [Technology of cultivating spring grain crops in the Central region of the Non-Chernozem zone of the Russian Federation. Recommendations]. Moscow, FGNU Rosinformagrotech, 2001. 56 p. – Text direct

13. Golovachev V.I., Kirilovskaya E.V. Metodika gosudarstvennogo sortoispytaniya sel'skokhozyaystvennykh kul'tur. Vypusk 2: Zernovye, krupyanye, zernobobovye, kukuruza i kormovye kul'tury [Methodology of state variety testing of agricultural crops. Issue 2 Grain, cereal, legume, corn and fodder crops]. Moscow, 1989. 195 p. – Text direct

14. Pogoda i klimat (Weather and climate) Available at: www.pogodaiklimat.ru (accessed 05 July 2023) - Text electronic. (In Russian)

Productive and adaptive potential of modern pea varieties under conditions of the Pskov region south

Bavrovskiy Sergey Vladimirovich, Candidate of Science (Agriculture), Associate Professor of the Department of Selection, Seed Production and Crop Production Technology

e-mail: 1969bsv@mail.ru

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Velikiye Luki State Agricultural Academy»

Yalovik Larisa Ivanovna, Candidate of Science (Agriculture), Associate Professor of the Department of Selection, Seed Production and Crop Production Technology

e-mail: auditoria257@yandex.ru

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Velikiye Luki State Agricultural Academy»

Keywords: peas, variety, growing season, grain, green mass, productivity.

Abstract. The article presents the results of the research dedicated to the assessment of modern varieties of field peas, that has been conducted in 2020-2022 in the Velikiye Luki State Agricultural Academy in the southern part of the Pskov region. The authors have determined the field and laboratory germination rates, plant survival capacity, vegetation phase period, plant structure and yield of green mass and seeds. It has been found that the productivity of varieties, the stability of yields and the vegetation duration are primarily determined by the weather conditions of the season. The best adaptive properties and economic qualities are shown by the Albumin, Optimus and Flenskiy jubilee varieties of peas.

Анализ влияния различных факторов на молочную продуктивность коров-первотелок в условиях отдельного агрокластера

Базылев Михаил Владимирович, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

e-mail: mibazylev@yandex.ru

Учреждение образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь

Базылев Сергей Евгеньевич, кандидат биологических наук, доцент

e-mail: serbazylev@yandex.ru

Учреждение образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь

Левкин Евгений Анатольевич, кандидат сельскохозяйственных наук, заведующий кафедрой агробизнеса

e-mail: onegin117@mail.ru

Учреждение образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь

Ханчина Алла Радионовна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

e-mail: agrobiz@vsavm.by

Учреждение образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь

Линьков Владимир Владимирович, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

e-mail: linkovvitebsk@mail.ru

Учреждение образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь

Ключевые слова: молочное скотоводство, селекционная работа, воспроизводство, эффективность системы.

Аннотация. Представленными производственными исследованиями установлено, что генетический материал черно-пестрой породы голштинизированных быков российской селекции имеет очевидные преимущества перед белорусскими и венгерскими быками-производителями в молочной продуктивности их дочерей, позволяющих поднять уровень рентабельности производства молока до 64,21 %.

Современное состояние молочно-товарного скотоводства сконцентрированного в производственно-экономических условиях крупнотоварных агрохозяйств показывает, что его совершенствование может быть наиболее успешно осуществлено посредством использования инноваций, включающих широкомасштабное применение высокотехнологичных средств производства биологической и технико-технологической природы [1, 2, 4, 8, 12, 15, 17–19]. При этом, особенное место здесь занимают относительно низкочатратные (энергоресурсоэкономные) подходы селекционно-генетического плана, позволяющие изыскивать значительные внутривладельческие резервы производства [2–7, 9–11, 13, 14, 16, 20, 21]. В связи этим представленные на обсуждение результаты прикладных исследований по производственно-генетическому совершенствованию молочного скота и производству молока в условиях крупнотоварного сельскохозяйственного производства являются актуальными, затрагивающими непосредственный профессиональный интерес не только значительного количества товаропроизводителей молочной продукции, но и большие слои населения, для которого молочная пищевая продукция носит приоритетное значение в ежедневном потреблении продуктов питания.

Основная цель исследований заключалась в поиске внутривладельческих резервов производства молочно-товарной продукции при использовании производственно-генетических направлений совершенствования дойного стада коров молочного направления специализации на базе крупнотоварного агрохозяйства (производственного кооператива) ПК «Ольговское» Витебского района. Для достижения поставленной цели производились производственные исследования, изучение показателей генеалогической структуры стада коров-первотелок, молочной продуктивности животных разных линий, других генетико-биологических и производственно-экономических

показателей, способствующих установлению научно-обоснованного выбора технологии (системы воспроизводства), осуществлялся анализ полученной информации и её интерпретация.

Производственные исследования проводились в 2021–2023 гг. в ПК «Ольговское» Витебского района Витебской области на 376 коровах-первотелках с законченной лактацией. Исследования включали наблюдения и учёты, а также использование производственно-экономической информации, почерпнутой из бланков зоотехнического учёта, годовых отчётов предприятия и других документов, включая журнал искусственного осеменения, отчёт о комплексной оценке стада крупного рогатого скота агрохозяйства. Для наглядности материал был сведен в таблицу, куда были внесены следующие данные: номер по порядку, кличка и порядковый номер первотелки, линия по отцу (черно-пестрой породы), кличка и индивидуальный номер отца, удои (кг), жир (%), КМЖ (кг), КМБ (кг), живая масса первотелки (кг), продолжительность сервис-периода, дата отела, дата первого осеменения коровы-первотелки. Все поголовье животных находилось примерно в одинаковых условиях содержания и кормления. При проведении исследований использовались зоотехнические методы с соблюдением принципа однородности групп животных по возрасту, продуктивности, генеалогической принадлежности и другим оцениваемым селекционно-генетическим параметрам. Воспроизводительную способность коров оценивали по следующим показателям: продолжительность стельности, сервис-периода, межотельного (МОП) периода, количество осеменений на оплодотворение, возраст первого отела, КВС. Индекс осеменения вычисляли по формуле:

$$I_o = K_o / K_n, (1)$$

Исследования проводились согласно схеме, приведенной на рисунке.



Рисунок 1 – Схема исследований (МЖД, % – массовая доля жира; КМЖ, кг – количество молочного жира; МДБ, % – массовая доля белка; КМБ, кг – количество молочного белка; АПЦ – абсолютная племенная ценность, ОПЦ – относительная племенная ценность, КИ – комплексный индекс племенной ценности)

где,

I_o – индекс осеменения;

K_o – количество осеменений, необходимое для оплодотворения;

K_n – количество плодотворно осемененных маток.

Коэффициент воспроизводительной способности рассчитывали по формуле:

$$КВС = 365 / \text{МОП}, (2)$$

где,

КВС – коэффициент воспроизводительной способности;

МОП – продолжительность межотельного периода.

Индекс плодовитости рассчитывали по формуле:

$$\text{ИП} = 100 - (K + 2 \text{МОП}), (3)$$

где,

K – возраст коровы при первом отеле, мес.

Коровы стада были оценены при помощи генетико-математического метода по формуле [15]:

$$X_v = M / \text{ЖМ}, (4)$$

где,

M – удой за лактацию,

ЖМ – живая масса коровы.

Критерий достоверности выражается в виде отношения разности выборочных средних к своей ошибке, т.е.

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{m_1^2 + m_2^2}}, (5)$$

где,

X_1 – большее значение по признаку,

X_2 – меньшее значение по признаку,

m_1, m_2 – ошибки средних арифметических значений.

Результаты обработаны методом вариационной статистики с использованием программного средства «MicrosoftOfficeExcel». Условия содержания и кормления коров были одинаковые во все периоды. Из статистических показателей рассчитывали среднюю арифметическую (\bar{O}), ошибку средней арифметической (m). В данной работе приняты следующие обозначения уровня значимости: *p < 0,05; **p < 0,01; ***p < 0,001.

Методологическая база исследований также состояла из использования методов сравнения, логического, монографического, анализа, синтеза.

В настоящее время разведение по линиям и маточным семействам является не только одним из наиболее сложных и тонких приёмов, но и самым эффективным методом работы с породой [1, 3, 4, 7, 13, 15, 16, 21]. Генеалогическая структура стада – это иными словами родословная, то есть запись о происхождении скота с указанием

родителей и более далеких предков. Разведение по линиям – высшая форма селекционной работы. В племенном деле различают несколько типов племенных линий. Генеалогическая линия формируется большим количеством животных нескольких поколений, имеющих обязанность происхождения от одного выдающегося предка. Несмотря на родство с родоначальником животные такой группы характеризуются малой степенью одной породности [2, 11, 14, 17, 20]. Генеалогическая структура стада быков-производителей по принадлежности к линиям представляет собой следующие параметры: Джастика 750034 (119 голов, 32,8 %), П.Ф.А. Чифа 1427381 (38 голов, 10,5 %), Аэростара 383622 (87 голов, 24,0 %), Мэлвуда (88 голов, 24,2 %), Р.О.Р. Э. Элевейшна 1491007 (31 голова, 8,5 %).

На ПК «Ольговское» коровы-первотелки представлены пятью линиями голштинской породы отечественной селекции. Больше всего в стаде коров-первотелок линии Джастика 750034 (32,8 %).

Резервом повышения молочной продуктивности крупного рогатого скота является широкое использование семени высокоценных быков-улучшателей и их потомков. Этому способствует широкое применение искусственного осеменения животных, при котором влияние быка на стадо возросло в десятки раз, что позволяет вести крупномасштабную селекцию. В широких масштабах проводится работа по выявлению быков-улучшателей. На выдающихся быков-улучшателей закладываются линии и родственные группы скота. В таблице 2 представлена молочная продуктивность матерей быков-производителей и их племенная ценность. Мы рассмотрели генеалогическую структуру стада в разрезе дочерей быков-производителей, данные представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Генеалогическая структура стада в разрезе дочерей быков-производителей

Кличка и номер быка-производителя	Линия	Итого	
		голов	%
Аккрос 200434	Джастика 750034	61	16,8
Элиз 200433	Джастика 750034	58	16,0
Астролог 200310	Аэростара 383622	58	16,0
Ливерпуль 200313	Р.О.Р Э. Элевейшна 1491007	31	8,5
Берендей 200350	П.Ф.А.Чифа 1427381	27	7,4
Марсэль 200327	Мэлвуда 1879149	88	24,2
Валдай 200338	П.Ф.А.Чифа 1427381	11	3,0
Арбат 20314	Аэростара 383622	29	8,1
Всего:	8	363	100

Анализ полученных результатов (таблица 1) свидетельствует, что большинство дочерей было у быков-производителей линии Мэлвуда 1879149: Марсэль 200327– 24,2 %; линии Аэростара 383622 Астролога 200310– 16,0 %.

Эффективным методом совершенствования районированных пород является разведение по линиям, которые во многом определяют экономику производства молока, обеспечивают количественный и качественный рост стада.

В связи с этим была проанализирована продуктивность коров-первотелок разных линий (таблица 2).

Таблица 2 – Молочная продуктивность коров-первотелок разных линий (M+m)

Линии	Показатели					
	n	Удой, кг	МДЖ, %	КМЖ, кг	МДБ, %	КМБ, кг
Джастика 750034	119	5934±71	3,69±0,01*	219±2,6	3,24±0,02	195±2,8
П.Ф.А.Чифа 1427381	38	6016±66	3,70±0,03	222±2,4	3,14±0,02	188±2,4
Аэростара 383622	87	6149±61	3,69±0,01	227±2,2	3,16±0,01	195±2,0
Мэлвуда 1879149	88	5954±89	3,68±0,01	219±3,3	3,12±0,01	185±2,9
Р.О.Р Э. Элевейшна 1491007	31	6281±103**	3,70±0,01	232±3,7**	3,26±0,01	205±3,6

Разница между группами считается достоверной при трех уровнях значимости: *** – $P \leq 0,001$; ** – $P \leq 0,01$; * – $P \leq 0,05$.

Анализируя таблицу 2, можно сделать вывод, что наивысший удой за 305 дней лактации у коров-первотелок линии Р.О.Р. Э. Элевейшна 1491007 – 6281 кг, что на 347 кг или на 5,5 % больше, чем у коров-первотелок линии Джастика 750034 ($P \leq 0,01$).

Содержание жира в молоке у коров-первотелок всех линий было одинаковое (3,68–3,70 %). Количество молочного жира является важным показателем, так как это важный признак оценки молочной продуктивности при комплексной оценке животных. Самое высокое содержание молочного жира у коров-первотелок линии Р.О.Р. Э. Элевейшна 1491007 – 232 кг, что больше на 13 кг, или на 5,6 %, коров-первотелок линии Джастика 750034 ($P \leq 0,01$).

По содержанию белка можно судить о биологической полноценности молока, так как в нем содержатся все необходимые аминокислоты. Самая высокая массовая доля белка была у коров-первотелок линии Р.О.Р. Э. Элевейшна 1491007 – 3,26 % и у них самое большое количество молочного белка – 205 кг, что на 20 кг больше, чем у коров-первотелок линии Мэлвуда 1879149.

Следовательно, наиболее высокая молочная продуктивность установлена у коров-первотелок линии Р.О.Р. Э. Элевейшна 1491007.

Для совершенствования маточных стад черно-пестрой породы используются быки-производители как отечественной, так и импортной селекции. Очень активно используется прилитие в черно-пестрые стада крови «улучшающей» голштинской породы крупного рогатого скота.

В связи с этим формируется необходимость повышения эффективности ведения селекционно-племенной работы, выявления быков-улучшателей и более эффективном их использовании в воспроизводстве стада, а также получения актуальных данных о племенной ценности импортных быков-производителей. В таблице 3 представлены данные о молочной продуктивности дочерей разных быков-производителей.

Таблица 3 – Молочная продуктивности дочерей разных быков-производителей

Кличка быка-производителя (линия)	Количество голов	Показатели				
		Удой, кг	МДЖ, %	КМЖ, кг	МДБ, %	КМБ, кг
Аккро 200434	61	5898±108	3,68±0,03	217±3,9	3,26±0,01	195±4,6
Элиз 200433	58	5948±94	3,69±0,01	220±3,5	3,25±0,01	194±3,4
Астролог 200310	68	6127±82	3,69±0,01	226±3,0	3,21±0,01	197±2,8
Ливерпуль 200313	31	6281±118**	3,70±0,01	234±4,2	3,27±0,02	206±4,3
Берендей 200350	27	5777±109	3,69±0,01	213±4,0	3,11±0,01	180±3,5
Марсэль 200327	88	6018±106	3,68±0,01	221±3,9	3,10±0,02	186±3,4
Валдай 200338	13	6132±103	3,69±0,01	226±3,8	3,11±0,02	190±3,0
Арбат 200314	29	6079±125	3,69±0,01	226±4,6	3,21±0,02	195±4,6

Разница между группами считается достоверной при трех уровнях значимости: *** – $P \leq 0,001$; ** – $P \leq 0,01$; * – $P \leq 0,05$.

Анализ данных таблицы 3 показывает, что самый высокий удой у дочерей быка-производителя Ливерпуля 200313 линии Р.О.Р. Э. Элевейшна 1491007 – 6281 кг, что на 504 кг больше или на 8,0 %, чем у дочерей Берендея 200350 линии П.Ф.А.Чифа 1427381 и у них самое высокое количество молочного жира – 234 кг и белка – 206 кг. Массовая доля жира в молоке у дочерей всех быков-производителей была одинаковой (3,68–3,70 %). Массовая доля белка была в диапазоне 3,11–3,27 % у всех дочерей быков-производителей, а у дочерей Ливерпуля 200313 линии Р.О.Р. Э. Элевейшна 1491007 – 3,27 %.

Таким образом, наиболее высокая молочная продуктивность установлена у дочерей быка-производителя Ливерпуля 200313 линии Р.О.Р. Э. Элевейшна 1491007.

При совершенствовании молочного скота в РБ активно используются быки-производители голштинской породы европейской и североамериканской селекции. Происходят они из популяций, использующих селекционные программы, с неравнозначным давлением отбора и, соответственно, с разной выраженностью продуктивных, экстерьерных и функциональных признаков у животных. Повышение

генетического потенциала молочной продуктивности на перспективу малоэффективно без использования в качестве отцов зарубежных быков-лидеров голштинской породы. О влиянии страны происхождения быков-производителей на молочную продуктивность дочерей можно судить по данным таблицы 4.

Таблица 4 – Влияние страны происхождения быков-производителей на молочную продуктивность дочерей(М+m)

Страна	Количество голов	Показатели				
		Удой, кг	МДЖ, %	КМЖ, кг	МДБ, %	КМБ, кг
РБ	231	6165±51	3,70±0,01	228±1,9	3,07±0,01	190±1,5
Россия	63	6342+100	3,70±0,01	235±3,8	3,13±0,01	199+3,5,5
Венгрия	64	6641±89	3,71±0,01	246±3,2	3,15±0,05	209±4,1
Остальные	5	6204±183	3,68±0,01	228±6,7	3,15±0,04	195±5,6
В среднем по стаду	363	6273±41	3,70±0,02	232±1,5	3,09±0,01	194±1,4

Из таблицы 4 видно, что большинство коров-первотелок являются дочерьми быков-производителей, произошедших из РБ (63,6 %). Самый высокий удой имели дочери быков, произошедших из Венгрии – 6641 кг, что на 476кг больше или на 7,2 %, чем у дочерей быков, произошедших из РБ. По количеству молочного жира лидируют дочери быков, произошедших из Венгрии – 246 кг. По массовой доле белка лучшие показатели у дочерей быков, произошедших из Венгрии – 3,15 % и 209 кг молочного белка у дочерей быков, произошедших из Венгрии.

Молочная продуктивность коровы зависит в немалой степени от ее живой массы, так как живая масса – показатель общего развития и выражает степень упитанности животного. Высокая молочная продуктивность коров связана с большим физиологическим напряжением всего организма, поэтому они должны быть хорошо развитыми, способными съесть большое количество корма и перерабатывать его на молоко, иметь крепкую конституцию и здоровье. В таблице 5 представлены данные о живой массе и относительной молочности коров-первотелок, при этом, как показали предварительные расчеты, их средняя живая масса составляла 515 кг.

Таблица 5 – Живая масса и лактационный показатель коров-первотелок (M+m)

Живая масса, кг	Удой за 305 дней лактации, кг	МДЖ, %	Средняя живая масса, кг	Коэффициент молочности, кг	Лактационный показатель
До 500	5944±110	3,69±0,01	478± 3,6	1246±22,4	46,0 ± 0,8
501–530	6040±53,9	3,68±0,01	517± 0,5	1169±10,3	43,0 ± 0,4
531–560	6205±90,7	3,69±0,01	543± 0,7	1143±16,8	42,1 ± 0,6
561 и выше	6152±74,0	3,69±0,01	567 ± 1,7	1087±21,7	40,1 ± 1,1

Анализ таблицы 5 показывает, что самый высокий коэффициент молочности выявлен у коров-первотелок до 500 кг – 1246 кг, что на 159 кг больше, чем у коров-первотелок до 561 кг и выше. По лактационному показателю все коровы-первотелки относятся к обильномолочному типу. Самый высокий лактационный показатель у коров-первотелок до 500 кг – 46,0.

Для получения высокой молочной продуктивности и ежегодно теленка от каждой коровы важно установить время их плодотворного осеменения после отела. Продолжительность сервис-периода оказывает влияние на продолжительность лактации, межотельного периода и эффективность производства молока. При осеменении в первый месяц после отела нормальная стельность бывает только в 5–7 случаях из 100. Самая высокая результативность осеменения и сохранения зародышей через 40–60 дней после отела, а самая высокая эффективность производства молока – при осеменении через 60–85 дней после отела.

Поэтому мы проанализировали молочную продуктивность коров стада в зависимости от продолжительности сервис-периода (таблица 6).

Таблица 6 – Молочная продуктивность коров-первотелок в зависимости от продолжительности сервис-периода (M+m)

Показатели	Ед. изм.	Продолжительность сервис-периода, дней					
		До 30	31-50	51-70	71-90	91-120	121 и более
К-во животных	гол.	10	22	40	45	62	184
Средний удой	кг	5074±170	5468±102	5665±89	5891±83	6196±61	6279±48
МДЖ в молоке	%	3,68±0,01	3,69±0,01	3,70±0,01	3,70±0,01	3,69±0,01	3,69±0,01
КМЖ	кг	187±6,3	202±3,8	209±3,3	218±3,1	229±2,2	232±1,8
МДБ в молоке	%	3,23±0,02	3,18±0,02	3,18±0,01	3,17±0,01	3,17±0,01	3,20±0,01
КМБ	кг	167±8,0	173±3,7	180±2,9	187±2,8	196±2,1	201±1,8

Из данных таблицы 6 можно сделать вывод, что большинство коров-первотелок (50,7 %) имеют сервис-период 121 и более дней. С увеличением продолжительности сервис-периода удой увеличивался и колеблется от 5074 кг до 6279 кг у коров с сервис-периодом 121 и более дней, у этих коров-первотелок количество жира и белка наибольшее – 232 кг и 201 кг.

Массовая доля белка и количество белка в молоке колебалось от 3,17 до 3,23 % и от 167 до 201 кг соответственно. Кроме того, чем больше промежутки времени между отелами, тем ниже пожизненная продуктивность коров и средний удой коровы по хозяйству. Несмотря на то, что с увеличением сервис-периода продуктивность животных увеличивается, но при этом хозяйство недополучает телят.

Влияние сезона отела на молочную продуктивность коров объясняется совпадением разных периодов лактации с разными кормовыми и климатическими условиями в отдельные сезоны года. Наибольшая продуктивность обычно отмечается у коров осенне-зимних и зимне-весенних отелов. Однако там, где потребность животного в кормах полностью удовлетворяется и где нет сезонности кормления, сезон отела и сезон лактации влияют не столь заметно.

Влияние сезона отела на молочную продуктивность коров показано в таблице 7.

Из таблицы 7 видно, что сезон года оказывает влияние на распределение отелов. Наибольшее количество отелов приходится на весну и лето (32,5 %), поскольку эффективность осеменения коров весной и летом выше, что связано с воздействием факторов окружающей среды на воспроизводительные способности коров.

Таблица 7 – Влияние сезона отела на молочную продуктивность коров-первотелок (M+m)

Показатели	Сезон отела			
	зима	весна	лето	осень
Количество животных, голов	95	118	117	33
Средний удой от 1 коровы, кг	6115±67	6198±54	6058±61	5671±94
МДЖ, %	3,68±0,01	3,69±0,01	3,70±0,01	3,69±0,01
Количество молочного жира, кг	225±2,4	229±2,0	224±2,3	209±3,5
МДБ, %	3,16±0,01	3,15±0,01	3,22±0,01	3,23±0,03
Количество молочного белка, кг	194±2,3	195±1,9	195±2,0	185±4,1

Самый высокий удой у коров-первотелок, отелившихся весной и зимой, – 6198 кг и 6115 кг соответственно. МДЖ в молоке не отличалась (3,68–3,70 %). Количество белка в молоке у коров-первотелок, отелившихся в разные сезоны, составило 185–195 кг. Таким образом, лучшие показатели продуктивности – у коров-первотелок, отелившихся весной.

Возраст первого плодотворного осеменения 18–24 месяца наиболее благотворно влияет на последующую молочную продуктивность. Сервис-период продолжительностью 90–120 дней положительно влияет на увеличение надоев за 305 дней лактации, более длительный сервис-период отрицательно сказывается на массовой доле жира молока.

Влияние возраста первого плодотворного осеменения на молочную продуктивность коров показано в таблице 8.

Из данных таблицы 8 видно, что самая высокая молочная продуктивность – у коров-первотелок, осемененных в возрасте 19–20 месяцев – 6176 кг, что на 290 кг больше, чем у коров-первотелок, осемененных в возрасте до 14 месяцев. У них лучшие показатели по КМЖ – 228 кг и КМБ – 193 кг соответственно.

Таблица 8 – Влияние возраста осеменения на молочную продуктивность коров-первотелок (M+m)

Возраст осеменения, мес.	Удой за 305 дней лактации, кг	МДЖ, %	КМЖ, кг	МДБ, %	КМБ, кг
До 14	5896 ± 141	3,70 ± 0,01	218 ± 5,2	3,17 ± 0,02	186 ± 4,5
14–16	5974 ± 130	3,69 ± 0,01	220 ± 4,8	3,18 ± 0,02	190 ± 4,2
17–18	6004 ± 92	3,68 ± 0,01	221 ± 3,4	3,16 ± 0,01	190 ± 3,1
19–20	6176 ± 92	3,69 ± 0,01	228 ± 3,4	3,14 ± 0,02	193 ± 3,0
21–22	5972 ± 103	3,68 ± 0,01	220 ± 3,8	3,15 ± 0,02	188 ± 3,3
23–24	6101 ± 80	3,70 ± 0,01	226 ± 3,0	3,18 ± 0,01	192 ± 2,7
25–26	6079 ± 95	3,69 ± 0,01	224 ± 3,5	3,18 ± 0,01	193 ± 3,3
27 и более	6053 ± 66	3,69 ± 0,01	223 ± 2,4	3,24 ± 0,02	199 ± 2,6

Совершенствование систем и способов содержания животных, организация полноценного нормированного кормления коров, выбор доильных машин и организация доения, в зависимости от принятой технологии производства молока, создание оптимальных санитарно-гигиенических условий для обслуживающего персонала и содержания животных, внедрение прогрессивных форм организации труда и производства, а также прогрессивных технологий для получения молока высокого качества.

В таблице 9 представлены данные о молочной продуктивности коров-первотелок на разных фермах хозяйства.

Таблица 9 – Молочная продуктивность коров-первотелок на разных фермах хозяйства (M+m)

Фермы	n	Удой за 305 дней лактации, кг	МДЖ, %	КМЖ, кг	МДБ, %	КМБ, кг
Ольговское	171	6402 ± 45,8*	3,68 ± 0,01	236 ± 1,7	3,08 ± 0,01	197 ± 1,6
Подберезье	192	6147 ± 45,9	3,71 ± 0,03	228 ± 1,7	3,10 ± 0,02	191 ± 1,6
Всего	363	6273 ± 41	3,70 ± 0,02	232 ± 1,5	3,09 ± 0,01	194 ± 1,4

Разница между группами считается достоверной при трех уровнях значимости: *** – P ≤ 0,001; ** – P ≤ 0,01; * – P ≤ 0,05.

Из данных таблицы 9 видно, что самая высокая молочная продуктивность у коров-первотелок на ферме «Ольговское» – 6402 кг, что на 255 кг или на 4,0 % больше, чем на ферме «Подберезье» ($P \leq 0,05$). На этой ферме высокая КМЖ – 236 кг, КМБ – 197 кг.

Анализ экономических показателей является заключительным и одним из основных этапов в исследованиях, позволяющим оценить практическую значимость полученных результатов. Высокие показатели продуктивности животных должны быть сопряжены со снижением уровня затрат на получаемую продукцию и с повышением чистой прибыли, которая отражает рентабельность производства. Чтобы получить соизмеримые величины затрат материально-денежных средств и результатов производства, объем произведенной продукции переводят в стоимостную форму. Стоимостные показатели имеют не только учетное, но и экономическое значение, так как они участвуют в развитии товарно-денежных отношений, а продукт производства выступает в качестве товара на рынке.

Для расчета экономической эффективности результатов наших исследований за основу было взято сравнение молочной продуктивности дочерей от быков-производителей разной селекции. При этом использованы усреднённые данные годовых отчетов ПК «Ольговское» Витебского района о средних реализационных ценах за единицу продукции, затратах денежных материальных средств и труда на содержание животных всего стада в расчете на одну голову. Результаты расчетов экономической эффективности проведенных исследований изложены в таблице 10.

Как видно из таблицы 10, у дочерей быков, имеющих различное происхождение, прибыль на 1 ц молока была очень близкой и колебалась от 26,33 до 26,42 рубля. Рентабельность была выше у дочерей быков, произошедших из России – 64,21 %.

Таблица 10 – Экономическая эффективность результатов исследований*

Показатели	РБ	Венгрия	Россия
Удой на одну корову, кг	6165	6641	6342
МДЖ, %	3,70	3,71	3,70
Удой в пересчете на базисную жирность, кг	6336	6844	6518
Себестоимость 1 ц молока, тыс. руб.	42,34	42,15	41,02
Прибыль, тыс. руб. на 1 ц молока	26,42	26,33	26,34
Уровень рентабельности производства молока, %	62,41	62,47	64,21
* Цены приводятся в белорусских рублях при курсовом соотношении за 1 руб. BLR=34 руб. RUS			

Таким образом, для дальнейшей племенной работы рекомендуется использовать коров-первотелок от быков черно-пестрой породы, используемых в Российской Федерации.

Заключение

Таким образом, представленные результаты производственных исследований позволяют утверждать, что дочери быков российской селекции имеют явные преимущества перед белорусским и венгерским генетическим материалом. Использование спермопродукции от быков-производителей, произошедших из России, позволяет поднять уровень рентабельности производства молока до 64,21 %, что выше, чем у белорусских и венгерских быков, соответственно на 1,80 и 1,74 процентных пункта.

Предложения производству

Увеличить масштабы получения и практического использования спермопродукции голштинизированных быков-производителей черно-пестрой породы российского производства, способствующих улучшению показателей удоя и уровня рентабельности производства молочно-товарной продукции.

Благодарность

Авторы статьи выражают глубокую благодарность рецензенту за ценные замечания, которые позволили значительно улучшить качество представленной работы.

Литература:

1. Абрамова, Н. И. Влияние быков на показатели воспроизводства дочерей с учетом их продуктивности / Н. И. Абрамова, О. Л. Хромова, М. О. Селимян // Молочнохозяйственный вестник. – 2020. – № 3. – С. 22–31.
2. Абрамова, Н. И. Популяционная характеристика молочных пород Вологодской области / Н. И. Абрамова, О. Л. Хромова, М. О. Селимян // Молочнохозяйственный вестник. – 2022. – № 4. – С. 10–24.
3. Астахова, Н. И. Анализ генеалогической структуры стада крупного рогатого скота / Н. И. Астахова, Н. Г. Веретенников, О. П. Барымова // Инновации в научно-техническом обеспечении агропромышленного комплекса России : материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции (г. Курск, 5–6 февраля 2020 г.). – Ч. 2. – Курск : ФГБОУ ВО Курская ГСХА, 2020. – С. 10–14.
4. Бургомистрова, О. Н. Эффективность подбора с учетом коэффициента линейности в популяции черно-пестрой породы / О. Н. Бургомистрова, О. Л. Хромова // Молочнохозяйственный вестник. – 2022. – № 2. – С. 53–68.
5. Васильева, М. С. Влияние возраста первого осеменения тёлочек на их воспроизводительные качества / М. С. Васильева, В. С. Грачев // Аграрная наука в условиях глобальных вызовов мирового продовольственного кризиса: проблемы, тенденции, пути решений : материалы Международной научной заочной конференции, посвященной 55-летию Сибирского научно-исследовательского института птицеводства (Россия, Омск, 8 декабря 2022 г.) / Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, ФГБНУ «Омский АНЦ» ; отв. ред. А. Б. Дымков. – Омск : ОмГТУ, 2022. – С. 10–13.
6. Влияние продолжительности сервис-периода на молочную продуктивность коров / Н. И. Песоцкий [и др.] // Зоотехническая наука Беларуси. – 2022. – Т. 57. – № 2. – С. 200–208.
7. Горелик, О. В. Молочная продуктивность и воспроизводительные качества коров разных линий / О. В. Горелик, О. Е. Лиходеевская, И. А. Долматова // Технологические новации как фактор устойчивого и эффективного развития современного агропромышленного комплекса : материалы Национальной научно-практической конференции (г. Рязань, 20 ноября 2020 г.). – Ч. 1. – Рязань : ФГБОУ ВО Рязанский ГАУ, 2020. – С. 218–224.
8. Инновационное развитие агропромышленного комплекса как фактор конкурентоспособности: проблемы, тенденции, перспективы : коллективная монография : в 2 ч. / Л. М. Васильева [и др.] ; под общ. ред. Е. С. Симбирских. – Киров : Вятская ГСХА, 2020. – Ч. 2. – 430 с.

9. Левкин, Е. А. Особенности внутриотраслевой специализации животноводства в условиях КСУП «Экспериментальная база «Натальевск» / Е. А. Левкин, М. В. Базылев, В. В. Линьков // Перспективы развития отрасли и предприятий АПК: отечественный и международный опыт : сборник материалов Международной научно-практической конференции [Электронный ресурс]. – Омск : ФГБОУ ВО Омский ГАУ, 2020. – С. 445–449.

10. Молочное скотоводство / Белплемяживобъединение, 2023. – URL:<https://belplem.by/interesno/plemennaya-rabota-v-molochnom-skotovodstve/> (дата доступа : 18.07.2023).

11. Мураева, Н. А. Применение подбора в селекции по хозяйственно-полезным признакам коров / Н. А. Мураева, Е. А. Зверева // Современное состояние отечественных пород крупного рогатого скота и перспективы их качественного улучшения : сборник научных трудов по материалам Национальной научно-практической конференции к юбилею заслуженного работника сельского хозяйства, д. с.-х. н., профессора Р. В. Тамаровой (12 октября 2017 г.) / ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА. – Ярославль: ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, 2017. – С. 74–80.

12. Научно-практические подходы совершенствования используемых технологий молочно-товарного производства / М. В. Базылев [и др.] // Учёные записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» : научно-практический журнал. – Витебск, 2021. – Т. 57, Вып. 2. – С. 82–87.

13. Никитина, И. А. Влияние происхождения на молочную продуктивность коров / И. А. Никитина, В. П. Ятусевич, И. Д. Листопад // Повышение производства продукции животноводства на современном этапе : материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 95-летию кафедры частного животноводства (2–4 ноября 2022 г.) / УО ВГАВМ ; редкол. : Н. И. Гавриченко (гл. ред.) [и др.]. – Витебск: ВГАВМ, 2022. – С. 38–41.

14. Организационно-методические приемы, используемые при формировании оптимальной структуры белорусской популяции черно-пестрогоскота/Н.В.Казаровец[идр.]//ВесціНацыянальнайакадэміінавуц Беларусі. Серыя аграрных навук. – 2019. – Т. 57. – № 4. – С. 454–469.

15. Павлова, Т. В. Экстерьерные особенности и молочная продуктивность коров-рекордисток в племенных стадах / Т. В. Павлова, Н. В. Казаровец, А. В. Мартынов // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: сборник научных трудов / Белорусская государственная сельскохозяйственная академия. – Горки, 2018. – Вып. 21, ч. 1. – С. 58–65.

16. Перспективный план селекционно-племенной работы в молочном скотоводстве Республики Башкортостан на период 2017–2025 гг. / Р. С. Гизатуллин [и др.]. – Уфа: Башкирский ГАУ, 2017. – 83 с.

17. Племенная работа, кормление и содержание высокопродуктивных молочных коров / Н. В. Казаровец [и др.] ; ред. П. П. Ракецкий ; Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь, Белорусский государственный аграрный технический университет. – Минск: БГАТУ, 2016. – 561 с.

18. Повышение биоадаптивного потенциала дойного стада коров при производстве молока / М. В. Базылев [и др.] // Молочнохозяйственный вестник. – 2021. – № 3. – С. 21–36.

19. Сельское хозяйство Республики Беларусь: статистический буклет / Председатель редакционной коллегии И. В. Медведева. – Минск: Национальный статистический комитет Республики Беларусь, 2022. – 36 с.

20. Сопряженность продуктивных признаков первотелок линии РефлекшнСоверинга в зависимость от возраста первого осеменения / Я. С. Павлова [и др.] // От модернизации к опережающему развитию: обеспечение конкурентоспособности и научного лидерства АПК. Актуальные проблемы и приоритетные направления животноводства. Генетика и биотехнологии: сборник статей Международной научно-практической конференции (Екатеринбург, 24–25 марта 2022 г.) / науч. ред. О. Г. Лоретц, О. А. Быкова. – Екатеринбург: ФГБОУ ВО Уральский ГАУ, 2022. – С. 97–101.

21. Foksha, V. Dairy productivity of Holstein cows and realization of their genetic potential / V. Foksha, A. Konstandoglo // Bulgarian Journal of Agricultural Science. – 2019. – № 25. – Suppl. 1. – Pp. 31–36.

References:

1. Abramova N. I., Khromova O. L., Selimyan M. O. Influence of bulls on reproduction rates of daughters, taking into account their productivity. *Molochnokhozyaystvennyy vestnik [Dairy Bulletin]*, 2020, No. 3, pp. 22–31. (In Russian)

2. Abramova N. I., Khromova O. L., Selimyan M. O. Population descriptors of dairy breeds in the Vologda District. *Molochnokhozyaystvennyy vestnik [Dairy Bulletin]*, 2022, No. 4, pp. 10–24. (In Russian)

3. Astakhova N. I., Veretennikov N. G., Barymova O. P. Analysis of genealogical structure of a herd of cattle. *Innovatsii v nauchno-tekhnicheskom obespechenii agropromyshlennogo kompleksa Rossii: materialy Vserossiyskoy (natsional'noy) nauchno-prakticheskoy konferentsii (g. Kursk, 5–6 fevralya 2020 g.)*. – Ch. 2. [Innovations in Scientific and Technical Support of Agro-Industrial Complex of Russia: Proceedings of

All-Russian (National) Research-to-Practice Conference (Kursk, February 5–6, 2020) Part 2]. Kursk, FGBOU VO Kurskaya GSKhA Publ., 2020, pp. 10–14. (In Russian)

4. Burgomistrova O. N., Khromova O. L. Efficiency of selection taking into account coefficient of linearity in Black-and-White breed population. *Molochnokhozyaystvennyy vestnik [Dairy Bulletin]*, 2022, No. 2, pp. 53–68. (In Russian)

5. Vasil'eva M. S., Grachev V. S. Influence of the first insemination heifers age on their reproductive qualities. *Agrarnaya nauka v usloviyakh global'nykh vyzovov mirovogo prodovol'stvennogo krizisa: problemy, tendentsii, puti resheniy : materialy Mezhdunarodnoy nauchno-zaochnoy konferentsii, posvyashchennoy 55-letiyu Sibirskogo nauchno-issledovatel'skogo instituta ptitsevodstva (Rossiya, Omsk, 8 dekabrya 2022 g.) [Agrarian Science in Context of Global Challenges of the World Food Crisis: Problems, Trends, and Solutions: Proceedings of the International Scientific Virtual Conference Dedicated to the 55th Anniversary of Siberian Research Institute of Poultry Farming (Russia, Omsk, December 8, 2022)]*. Editor in chief A. B. Dymkov. Omsk, OmGTU Publ., 2022, pp. 10–13. (In Russian)

6. Pesotskiy N. I. et al. Influence of service period duration on milk productivity of cows. *Zootekhnicheskaya nauka Belarusi [Zootechnic Science of Belarus]*, 2022, V. 57, No. 2, pp. 200–208. (In Russian)

7. Gorelik O. V., Likhodeevskaya O. E., Dolmatova I. A. Milk productivity and reproductive qualities of cows of different lines. *Tekhnologicheskie novatsii kak faktor ustoychivogo i effektivnogo razvitiya sovremennogo agropromyshlennogo kompleksa: materialy Natsional'noy nauchno-prakticheskoy konferentsii (g. Ryazan', 20 noyabrya 2020 g.). – CH. 1. [Technological Innovations as a Factor in Sustainable and Effective Development of Modern Agro-Industrial Complex: Proceedings of the National Research-to-Practice Conference (Ryazan, November 20, 2020). – Part 1]*. Ryazan, FGBOU VO Ryazanskiy GAU Publ., 2020, pp. 218–224. (In Russian)

8. Vasil'eva L. M. et al. Innovatsionnoe razvitie agropromyshlennogo kompleksa kak faktor konkurentosposobnosti: problemy, tendentsii, perspektivy: kollektivnaya monografiya v 2 ch. [Innovative Development of Agro-Industrial Complex as a Factor of Competitiveness: Problems, Trends, Prospects: Multi-Authored Monograph: in 2 Parts]. Under the general editorship of E. S. Simbirskikh. Kirov, Vyatskaya GSKhA Publ., 2020, Part 2. 430 P. (In Russian)

9. Levkin E. A., Bazylev M. V., Lin'kov V. V. Features of intra-industry specialization of animal husbandry under the conditions of KSUP

«Experimental Base» Natal`evsk. Perspektivy razvitiya otrasli i predpriyatiy APK: otechestvennyy i mezhdunarodnyy opyt : sbornik materialov Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii [Prospects for Development of the Agrobusiness Industry and Enterprises: Domestic and International Experience: Proceedings of International Research-to-Practice Conference]. Omsk, FGBOU VO Omskiy GAU Publ., 2020, pp. 445–449. (In Russian)

10. Dairy cattle breeding. Belplemzhivob «edinenie (2023). [Belplemzhivob»edinenie (2023)]. Available at: <https://belplem.by/interesno/plemennaya-rabota-v-molochnom-skotovodstve/> Accessed 18 July 2023). (In Russian)

11. Muraeva N. A., Zvereva E. A. Use of selection in breeding for economically useful traits of cows. Sovremennoe sostoyanie otechestvennykh porod krupnogo rogatogo skota i perspektivy ikh kachestvennogo uluchsheniya : sbornik nauchnykh trudov po materialam Natsional`noy nauchno-prakticheskoy konferentsii k yubileyu zaslužennogo rabotnika sel'skogo khozyaystva, d. s.-kh. n., professora R. V. Tamarovoy (12 oktyabrya 2017 g.) [Current State of Domestic Breeds of Cattle and Prospects for their Qualitative Improvement: Proceedings of the National Research-to-Practice Conference for Anniversary of the Honored Agricultural Worker, Doctor of Agricultural Sciences, Professor R. V. Tamarova (October 12, 2017)]. Yaroslavl, FGBOU VO Yaroslavskaya GSKhA Publ., 2017, pp. 74–80. (In Russian)

12. Bazylev M. V. et al. Scientific and practical approaches to improve the technologies used in dairy production. Uchenye zapiski uchrezhdeniya obrazovaniya «Vitebskaya ordena «Znak Pocheta» gosudarstvennaya akademiya veterinarnoy meditsiny» : nauchno-prakticheskiy zhurnal [Proceedings of Educational Institution "The Vitebsk State Veterinary Medicine Academy Awarded the «Badge of Honor» Order: Journal of Research and Practice]. Vitebsk, 2021, V. 57, Iss. 2, pp. 82–87. (In Russian)

13. Nikitina I. A., Yatusevich V. P., Listopad I. D. Influence of origin on milk production of cows. Povyshenie proizvodstva produktsii zhivotnovodstva na sovremennom etape: materialy Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, posvyashchenoy 95-letiyu kafedry chastnogo zhivotnovodstva (2–4 noyabrya 2022 g.) [Livestock Products Increasing Production at Present Stage: Proceedings of the International Research-to-Practice Conference Dedicated to the 95th Anniversary of Private Animal Husbandry Department (November 2–4, 2022)]. Editorial board: N. I. Gavrichenko (editor in chief) et al. Vitebsk, VGAVM Publ., 2022, pp. 38–41. (In Russian)

14. Kazarovets N. V. et al. Vestsi Natsyyanal`nay akademii navuk

Belarusi. Seryya agrarnykh navuk [Proceedings of National Academy of Sciences of Belarus. Series of Agricultural Sciences], 2019, V. 57, No. 4, pp. 454–469. (In Russian)

15. Pavlova T. V., Kazarovets N. V., Martynov A. V. Exterior features and milk productivity of record-breaking cows in breeding herds. Aktual'nye problemy intensivnogo razvitiya zhivotnovodstva : sbornik nauchnykh trudov [Current Issues of Intensive Development of Animal Husbandry: Proceedings]. Gorki, 2018, Iss. 21, Part 1, pp. 58–65. (In Russian)

16. Gizatullin R. S. et al. Perspektivnyy plan selektsionno-plemennoy raboty v molochnom skotovodstve Respubliki Bashkortostan na period 2017–2025 gg. [Prospective Plan of Selection and Breeding Work in Dairy Cattle Breeding of the Republic of Bashkortostan for Period 2017–2025]. Ufa, Bashkirskiy GAU Publ., 2017. 83 P. (In Russian)

17. Kazarovets N. V. et al. Plemennaya rabota, kormlenie i sodержanie vysokoproduktivnykh molochnykh korov [Breeding Work, Feeding and Management of High-Producing Dairy Cows]. Editor P. P. Raketskiy. Minsk, BGATU Publ., 2016. 561 P. (In Russian)

18. Bazylev M. V. et al. Increasing the bioadaptive potential of the dairy herd of cows during milk production. Molochnokhozyaystvennyy vestnik [Dairy Bulletin], 2021, No. 3, pp. 21–36. (In Russian)

19. Sel'skoe khozyaystvo Respubliki Belarus': statisticheskiy buklet [Agriculture of the Republic of Belarus: Statistical Booklet]. Chairman of the editorial board I. V. Medvedeva. Minsk, National Statistical Committee of the Republic of Belarus Publ., 2022. 36 P. (In Russian)

20. Pavlova Ya. S. et al. Conjugation of Productive Signs of the First-Calf Heifers of the Reflection Soveringa Line Depending on the First Insemination Age. Ot modernizatsii k operezhayushchemu razvitiyu: obespechenie konkurentosposobnosti i nauchnogo liderstva APK. Aktual'nye problemy i prioritetye napravleniya zhivotnovodstva. Genetika i biotekhnologii : sbornik statey Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii (Ekaterinburg, 24–25 marta 2022 g.) [From Modernization to Advanced Development: Ensuring Competitiveness and Scientific Leadership of Agricultural Industry. Current Issues and Priority Areas of Animal Husbandry. Genetics and Biotechnology: Proceedings of the International Research-to-Practice Conference (Ekaterinburg, March 24–25, 2022)]. Editorial staff: O. G. Loretts, O. A. Bykova. Ekaterinburg, FGBOU VO Ural'skiy GAU Publ., 2022, pp. 97–101. (In Russian)

21. Foksha V., Konstandoglo A. Dairy productivity of Holstein cows and realization of their genetic potential. Bulgarian Journal of Agricultural Science, 2019, No. 25, Suppl. 1, pp. 31–36. (In English)

Analysis of influence of various factors on dairy productivity of first-calf cows in separate Agriculture cluster

Bazylev Mikhail Vladimirovich, Candidate of Sciences (Agriculture), Associate Professor

e-mail: mibazylev@yandex.ru

The Educational Institution «The Vitebsk State Veterinary Medicine Academy Awarded the «Badge of Honor» Order, the city of Vitebsk, the Republic of Belarus

Bazylev Sergey Evgen`evich, Candidate of Sciences (Biology), Associate Professor

e-mail: serbazylev@yandex.ru

The Educational Institution «The Vitebsk State Veterinary Medicine Academy Awarded the «Badge of Honor» Order, the city of Vitebsk, the Republic of Belarus

Levkin Evgeniy Anatol`evich, Candidate of Sciences (Agriculture), Head of the Department of Agrobusiness

e-mail: onegin117@mail.ru

The Educational Institution «The Vitebsk State Veterinary Medicine Academy Awarded the «Badge of Honor» Order, the city of Vitebsk, the Republic of Belarus

Khanchina Alla Radionovna, Candidate of Sciences (Agriculture), Associate Professor

e-mail: agrobiz@vsavm.by

The Educational Institution «The Vitebsk State Veterinary Medicine Academy Awarded the «Badge of Honor» Order, the city of Vitebsk, the Republic of Belarus

Lin`kov Vladimir Vladimirovich, Candidate of Sciences (Agriculture), Associate Professor

e-mail: linkovvitebsk@mail.ru

The Educational Institution «The Vitebsk State Veterinary Medicine Academy Awarded the «Badge of Honor» Order, the city of Vitebsk, the Republic of Belarus

Keywords: dairy cattle breeding, breeding work, reproduction, system efficiency.

Abstract. The presented on-the-farm research has established that the genetic material of Holstein Black-and-White bulls of Russian breeding has obvious advantages over Belarusian and Hungarian bulls-producers in the milk productivity of their daughters, allowing raising the level of profitability of milk yield to 64.21%.

Анализ применения фитонцидной хвойной пасты в рационах глубокостельных и новотельных коров

Бритвина Ирина Васильевна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры внутренних незаразных болезней, хирургии и акушерства

e-mail: super.britvina2012@yandex.ru

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина»

Ошуркова Юлия Леонидовна, кандидат биологических наук, доцент кафедры внутренних незаразных болезней, хирургии и акушерства

e-mail: oshurkova.yu.l@2.molochnoe.ru

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина»

Короткий Василий Павлович, директор

e-mail: himinvest@sandy.ru

ООО НТЦ «Химинвест», Нижегородская область

Наволоцкая Елена Валерьевна, аспирант

e-mail: elena.navolotskaya@mail.ru

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина»

Сметкина Екатерина Альбертовна, студент-специалист

e-mail: catherinesmetkina@yandex.ru

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина»

Ключевые слова: корова, нетель, фитонцидная хвойная паста, суточный удой, осеменение, стресс-факторы, отел, кортизол.

Аннотация. В статье приведен анализ результатов научно-хозяйственного опыта по скармливанию фитонцидной хвойной пасты коровам и нетелям глубокостельного и новотельного периодов. Целью эксперимента было изучение влияния добавки на здоровье и обмен веществ, проявление стрессоустойчивости, молочную продуктивность и качество молока. В результате исследований и анализа выявили, что у животных опытной группы в 100 % случаев констатировалось нормальное течение отела, у контрольной группы было одно родовспоможение и три случая задержания последа. Содержание кортизола в крови животных опытной группы после отела было выше по сравнению с коровами контрольной группы и у коров выше по сравнению с нетелями в обеих группах. По биохимическим показателям крови достоверно увеличилось к концу опыта содержание общего белка и холестерина у коров опытной группы по сравнению с контрольной группой. Содержание щелочной фосфатазы снизилось до нормативных значений. По молочной продуктивности коровы опытной группы надоили больше молока на 3,1 кг, и прибавка удоя по отношению к началу опыта у них выше, чем в контроле, на 2,5 кг. Качество молока выше у животных опытной группы: жира – на 0,36–0,07%, белка – на 0,05–0,08%. Количество соматических клеток ниже у коров опытной группы на 795 тыс. в мае и на 18 тыс. в июне. Экономическая эффективность в сутки по продуктивности составила 41,60 рублей на голову, прогноз за лактацию в среднем на 12688 рублей на голову выше, чем в контроле.

Актуальность темы

Современное молочное животноводство базируется на внедрении и усовершенствовании информационных и цифровых технологий. От коров «выгодно» получать высокие удои. Однако продуктивное долголетие при высоких удоях заметно снижается [1, 2]. Если раньше корове-кормилице предоставляли самостоятельно во время пастбищного периода выбирать себе лучший, вкусный и полезный корм [3], то сейчас такого выбора у коров нет. Соответственно, здоровье коровы и качество молока полностью зависят от человека. Современные машины и механизмы научились готовить полнорационные кормовые смеси. Коровы, потребляя эти смеси, дают высочайшие надои. Чем выше удой, тем большее количество питательных веществ, включая макро-, микроэлементы, витамины, должно быть сбалансировано. Кроме того, несмотря на внедрение элементов технологий, направленных на обеспечение комфорта содержания животных, производственные

стрессы все-таки существуют и животные подвержены им. Многие авторы (исследователи) считают, что имеются недостатки в технологии содержания, особенно при смене сезона года, некоторые считают, что это отсутствие специально разработанных кормовых добавок, минимизирующих влияние стресс-факторов на животных, так как натуральные и искусственные добавки в рационе животных способны мобилизовать природную защиту их организма, сохранить здоровье и повысить продуктивность [4, 5].

Теория (статьи, рекламы, научно-производственные отчеты, интернет-ресурсы и др.) и практика подтверждают тот факт, что более «уязвимым» является «транзитный» период, включающий промежуток времени до и после отела. В это время происходит подготовка коровы к будущему потреблению больших объемов сочных и концентрированных кормов с целью накопления сил для рождения будущего теленка и увеличения молочной продуктивности сразу после отела [6].

Изучен положительный опыт применения энергетических и других добавок для коров в транзитный и раздойный периоды, определяющих повышение поедаемости кормов и высокую молокоотдачу [7, 9, 10].

Наряду с этим в нашей стране становится актуальным производство кормовых средств и добавок на основе натурального растительного сырья – естественных, полезных и экологически чистых продуктов, но еще недостаточно изученных и апробированных. Значительное место среди последних разработок занимает хвоя и продукты на основе хвои [8, 11].

Научно-технический центр ООО «Химинвест» предлагает ряд продуктов для животных, которые могли бы заинтересовать производителей молока по выше названным аргументам. Например, это хвойная энергетическая добавка, содержащая в своем составе хвойную пасту, льняное семя, сахар, активированный уголь и глицерин [12, 13].

Представляется актуальным и практически значимым факт изучения влияния добавки на различные процессы в организме коров. Ранее изучалось влияние добавки на молочную продуктивность телят и молочных коров. Целью наших исследований являлось изучить влияние добавки на здоровье и обмен веществ коров, преодоление стресс-факторов (отёла), продуктивность, качество молока, сохранность поголовья.

Материал и методы исследования

Научно-исследовательская работа проводилась на базе племенного хозяйства ОАО «Заря» Вологодского района Вологодской области отделения «комплекс Ильинское» и кафедре внутренних незаразных болезней, хирургии и акушерства факультета ветеринарной медицины

и биотехнологий Вологодской государственной молочнохозяйственной академии в весенне-летний период 2023 года.

Для постановки опыта были подобраны и сформированы две группы аналогов по 12 животных в каждой: по 6 коров и 6 нетелей. Животные находятся во второй фазе сухостойного периода, то есть, это коровы и нетели черно-пестрой голштинизированной породы 8-месячной стельности.

Возраст нетелей на момент постановки на опыт в опытной группе составлял 24,2 месяцев, в контрольной группе – 22,6 месяцев. Коровы опытной группы прошли от 1 до 5 лактаций, что в среднем составляет 2,7 лактаций (отелов). Аналоги во второй группе – 1–4 лактаций (отелов), что в среднем составило 2,2 отела. Все животные черно-пестрой голштинизированной породы со средней продуктивностью по предыдущей лактации около 9 тыс. кг молока. Информация по животным представлена в *таблице 1*.

Таблица 1 – Характеристика подопытных животных

Группа	Кол-во животных, голов	В т.ч. нетелей, голов	Возраст нетелей, мес.	Кол-во лактаций у коров
Опытная	12	6	24,2	2,7
Контрольная	12	6	22,6	2,2

Коровы содержатся на привязи в родильном отделении с индивидуальным кормлением в групповую кормушку. Первую половину сухостойного периода коровы находились частично на привязи в родильном отделении № 1, частично – в групповых боксах по 8 голов.

Рацион за месяц до отела включает в себя сено, кормовую смесь на основе силоса с концентратами, патокой, солью. Отдельные добавки (премиксы) раздаются индивидуально в кормушку каждой корове. Поение коров осуществляется через автоматические стационарные поилки. Полы деревянные, подстилка – опилки. Чистка скотоместа проводится ежедневно. Моцион отсутствует.

Все подопытные животные были осмотрены визуально. Упитанность средняя, конституция и экстерьер соответствуют породе и физиологии (глубокостельных). Аппетит в норме. Испытуемая кормовая добавка на основе хвои запечатана в пластиковые ведра. Раздача добавки производилась мерной кружкой в количестве 200 г на голову, утром после раздачи кормовой смеси. Консистенция добавки йогуртообразная, с приятным хвойным запахом, зеленовато-желтого цвета, сладко-кислая с небольшим горьковатым привкусом.

У подопытных коров была взята кровь на биохимический анализ, который проводился в лаборатории факультета на биохимическом анализаторе «Биолаб-100». Одним из основных сравниваемых

показателей по условиям опыта является содержание в крови коров гормона кортизола – регулятора стрессоустойчивости организма. Анализ крови на кортизол проводился в центре лабораторной диагностики «Целди» г. Вологда методом хемилюминесцентного иммуноанализа.

Отбор крови у животных проводился из хвостовой вены в вакуумные пробирки и из яремной вены иглой для внутривенных вливаний три раза: в начале опыта, после отела (в середине опыта) и через месяц после отела.

Идентификация животных осуществлялась следующим образом: красные ленточки на трафаретках – опытная группа, белые – контрольная.

Кормовую добавку на основе хвойной пасты раздавали ежедневно во время утреннего кормления на кормовую смесь мерной кружкой в количестве 200 г на голову всем животным опытной группы – в среднем месяц до отела и месяц после отела.

Контроль показателей продуктивности проводили по результатам контрольных доек молокомером. Содержание белка, жира, количества соматических клеток определяли в лаборатории Северо-Западного НИИ молочного и лугопастбищного хозяйства на приборе CombiFoss 5000.

Контроль показателей воспроизводства проводили методами наблюдения за половыми циклами коров и с использованием ультразвукового исследования через месяц после отела с помощью УЗ-сканера EASI-SCAN (Великобритания).

Статистическую обработку и достоверность рассчитывали по Критерию Стьюдента.

Результаты исследований

Наблюдения за потреблением добавки показали, что часть коров сразу охотно поедала добавку. Часть животных первые дни осторожно осваивала добавку, нюхая и отталкивая, затем нормально поедали. Добавку начали раздавать 4 апреля и закончили 25 мая 2023 года.

Коровы и нетели контрольной группы добавку не потребляли.

Отелы подопытных животных проходили с 18 апреля по 11 мая.

Опытные животные потребляли хвойную добавку от 17 до 38 дней до отела в соответствии с индивидуальными сроками отелов. В среднем потребление добавки до отела продолжалось 28 дней. После отела соответственно хронологическим датам отелов коровам раздавалась добавка от 35 до 14 дней, в среднем это составляет 24 дня.

Перед постановкой у всех коров было произведено взятие крови на биохимический анализ и на стрессоустойчивость (содержание кортизола). Результаты биохимии и гормона кортизола представлены в таблицах 2 и 3 соответственно.

Таблица 2 – Биохимические показатели крови подопытных животных

Показатели	Начало опыта	
	контроль	опыт
общий белок, г/л	41,29±4,31	56,01±4,98
альбумин, г/л	18,64±1,8	21,87±1,36
мочевина, ммоль/л	7,23±0,69	6,94±0,74
креатинин, мкмоль/л	126,18±36,3	129,6±37,1
глюкоза, ммоль/л	3,11±0,36	3,28±0,13
холестерин, ммоль/л	1,26±0,19	1,44±0,2
билирубин общий, мкмоль/л	4,79±0,75	3,94±0,72
алт, ед/л	36,5±4,26	32,03±2,48
аст, ед/л	68,54±5,94	63,1±3,8
щелочная фосфатаза, ед/л	207,1±18,95	207,11±87,82
кальций, ммоль/л	2,04±0,23	2,59±0,42
фосфор, ммоль/л	1,38±0,11	1,37±0,07
* p < 0,05 – разница достоверна в сравнении с началом опыта внутри группы ** p < 0,05 – разница достоверна в сравнении с контролем в течении всего опыта *** разница достоверна в сравнении с контролем в начале опыта.		

Средина опыта		Конец опыта	
контроль	опыт	контроль	опыт
47,51±4,15	42,60±4,41*	48,07±6,74	62,44±4,26*/**
21,93±0,82	19,89±2,05	24,50±2,69	27,04±0,59*
3,53±0,52	3,00±0,29*	6,86±0,60	5,84±0,30
106,32±6,18	95,99±2,47	87,26±3,41	79,06±3,67
2,84±0,46	2,87±0,66	2,11±0,22	2,41±0,08
2,11±0,03***	2,13±0,04	2,05±0,02***	2,10±0,03*
8,43±2,04	8,12±1,95	4,93±1,39	5,65±0,33*
15,30±2,34	21,62±5,29	29,18±5,13	31,14±1,03
73,51±7,57	95,37±31,20	89,25±7,10	108,97±16,67*
104,92±22,64	94,56±19,69	94,56±20,36	67,53±10,61*
4,50±0,95	4,80±1,28	2,57±0,75	4,38±0,92
1,62±0,18	1,64±0,25	1,55±0,11	1,44±0,07

* p < 0,05 – разница достоверна в сравнении с началом опыта внутри группы
 ** p < 0,05 – разница достоверна в сравнении с контролем в течении всего опыта
 *** разница достоверна в сравнении с контролем в начале опыта.

Исследования показали, что использование фитонцидной хвойной добавки оказало влияние на некоторые биохимические параметры сыворотки крови.

Содержание общего белка в сыворотке крови у подопытных животных было в пределах нормы на протяжении всего периода наблюдения. Это свидетельствует о том, что уровень протеинового питания был достаточным для всех групп животных. При этом у животных контрольной группы мы наблюдали недостоверное увеличение количества белка в течение всего опыта, но в пределах референтного интервала. У животных опытной группы мы наблюдали достоверные изменения белка по сравнению с контрольной группой на протяжении всего опыта, которые характеризовались сначала снижением, а затем достоверно увеличением содержания общего белка по сравнению с началом опыта.

В наших исследованиях в начале опыта концентрация альбуминов

у коров обеих групп находилась в пределах нормативных значений, при этом у животных контрольной группы альбуминов недостоверно было меньше, чем у животных опытной группы. Общая динамика изменений содержания альбуминов в сыворотке крови у коров соответствовала динамике изменений общего белка и к концу опыта у животных, которые получали кормовую добавку, количество альбуминов было достоверно больше, чем в начале опыта.

Показатели содержания мочевины в сыворотке крови в начале опыта имели недостоверные различия между группами, но не выходили за пределы нормативных значений. В конце опыта уровень мочевины упал ниже нормы в обеих группах животных; при этом наиболее существенное снижение мочевины мы наблюдали в опытной группе животных.

Важными компонентами остаточного азота являются креатинин, который образуется в результате преобразования креатинфосфатов, участвующих в энергетическом обмене тканей. В частности, креатинин участвует в энергетическом обмене мышечной ткани и других тканей у сухостойных коров. Однако небольшое повышение уровня креатинина может быть связано с ростом мышечной массы теленка, что является нормальным явлением. Так, в наших исследованиях мы получили недостоверное снижение данного показателя в пределах референтного интервала к концу опыта в обеих группах животных, однако у животных опытной группы снижение креатинина было более выраженным.

По мере затухания лактации и роста плода (у стельных сухостойных животных) происходит значительная перестройка гормонального статуса. Снижение концентрации сахара в этот период может быть вызвано усиленной секрецией инсулина и повышенным резервированием питательных веществ перед отелом и лактацией. У лактирующих коров снижение глюкозы в крови по мере увеличения суточного удоя является показателем наличия дефицита энергии в рационах (необходимо проанализировать рацион по углеводам и энергии в сухом веществе). У некоторых авторов референсные значения нижней границы уровня глюкозы в крови отмечены как 1,7 ммоль/л, но при этом они не указывают физиологическую группу коров.

У подопытных коров глюкоза к концу опыта недостоверно имела тенденцию к снижению.

Уровень глюкозы в крови коров оптимально сравнивать с уровнем холестерина и кетонов (кетоны покажут общий дефицит энергии и наличие кетоза). По мнению некоторых авторов, содержание холестерина в крови здоровых коров прямо пропорционально их молочной продуктивности. Холестерин как важный структурный элемент мембраны участвует в образовании комплекса с белками митохондрий и может

играть определенную роль в обновлении липидов молочных желез. Снижение уровня холестерина в крови связано не только с нарушением обменных процессов, но также и со снижением количества железистой ткани вымени. Пониженное содержание холестерина в сыворотке крови также служит показателем больших энергетических затрат у лактирующих коров.

В начале опыта содержание холестерина у всех групп животных было ниже по сравнению с серединой и концом опыта, поскольку, можно предположить, в данный период большое количество его идет на синтез стероидных гормонов, а также на рост плода у сухостойных коров. С началом лактации мы наблюдали достоверное повышение холестерина, которое у животных опытной группы было незначительно больше, чем у животных контрольной группы.

Билирубин – желчный пигмент, образующийся в клетках ретикулоэндотелиальной системы из гемоглобина разрушенных эритроцитов. При острых и хронических заболеваниях печени билирубин может быть выше нормы в 20 раз, при хронических – в два раза. Низкое содержание билирубинов не является признаком патологического состояния, не требует коррекции рациона.

В наших исследованиях мы наблюдали у животных обеих групп недостоверное превышение верхней границы референтного интервала общего билирубина в середине опыта (после отела) по сравнению с началом опыта, а затем его снижение до нормативных значений. Однако у животных опытной группы его значение было достоверно выше, чем в начале опыта.

Для оценки влияния здоровья на показатели крови в систему исследования были включены аспартатаминотрансфераза (АСТ), аланинаминотрансфераза (АЛТ) и щелочная фосфатаза. Аминотрансферазы играют ключевую роль в обмене аминокислот и обнаруживаются во всех тканях и органах животных, но наибольшей активностью обладают в печени, скелетных мышцах и миокарде. В результате проведенного биохимического анализа мы наблюдали недостоверные колебания указанных ферментов в пределах референтных интервалов. Так, изменения содержания АЛТ у коров характеризовались незначительным снижением в середине опыта и возвращением к исходным показателям в конце опыта. АСТ у животных обеих групп имела тенденцию к повышению к концу опыта, и у животных опытной группы эти значения были достоверно выше, чем в начале опыта.

Щелочная фосфатаза также содержится во всех органах и тканях животных, особенно много её в костной ткани, печени, слизистой оболочке кишечника. Щелочная фосфатаза катализирует гидролитическое расщепление монофосфорных эфиров, приводя к

увеличению содержания фосфатионов. Увеличение данного фермента происходит задолго до возникновения заболевания и поэтому требует особого внимания для его предотвращения. Необходимо отметить, что повышенное содержание щелочной фосфатазы является одним из признаков нарушения кальций-фосфорного обмена, костных заболеваний, при этом изменения в уровне содержания кальция и фосфора наступают не сразу. В дальнейшем это приведет к развитию остеомалации, слабой молокоотдаче. В наших исследованиях в начале опыта у всех животных мы получили одинаковое содержание щелочной фосфатазы, которое было значительно выше нормативных значений. В середине и конце опыта мы наблюдали постепенное снижение данного показателя, которое у животных опытной группы достоверно снизилось до нормативных значений.

Обеспечение продуктивности коров достаточным количеством макро- и микроэлементов способствует повышению их продуктивности, улучшению воспроизводительной способности и сохранению здоровья животных.

Для оценки сбалансированности минерального питания в разные фазы лактации необходимо использовать показатели содержания общего кальция и неорганического фосфора в сыворотке крови.

На фосфорно-кальциевый обмен влияет период лактации. В период высоких удоев коровы не могут усваивать столько кальция и фосфора из корма, сколько выделяют их с молоком, в связи с чем они используют эти элементы из костной ткани. В сухостойный период фосфорно-кальциевый баланс становится положительным, происходит отложение этих элементов в костную ткань, в запас. Поэтому содержание общего фосфора в крови после отела резко возрастает, а во время лактации снижается. В разгар лактации содержание кальция в крови повышается, затем постепенно снижается к моменту запуска, достигает минимума после отела.

Так, в наших исследованиях содержание фосфора у всех животных на протяжении всего опыта недостоверно находилось на одном уровне. Содержание кальция имело тенденцию к повышению в середине опыта, и к концу опыта у животных контрольной группы его значение соответствовало значениям начала опыта, а у животных опытной группы не изменилось.

Таким образом, использование кормовой добавки оказало определенное влияние на некоторые биохимические показатели сыворотки крови коров: достоверно увеличилось содержание общего белка и холестерина по сравнению с контрольной группой и содержание щелочной фосфатазы снизилось до нормативных значений.

Таблица 3 – Содержание кортизола в крови коров в ретроспективе опыта, нг/мл

Начало опыта		Середина опыта		Конец опыта	
опыт	контр.	опыт	контр.	опыт	контр.
Среднее по нетелям, нг/мл					
4,79±3,65	20,39±6,03	9,96±5,64	6,31±2,25	3,97±1,99	12,3±5,33
Среднее по коровам, нг/мл					
2,80±0,15	1,63±0,22	13,57±5,05	4,51±3,52	3,86±1,24	3,07±1,44
Среднее по всем, нг/мл					
3,79±1,69	11,01±9,38	11,77±3,48	5,71±1,81	3,91±0,05	7,68±4,61

Следует отметить, что за период наблюдения показатели кортизола находятся в пределах нормы у всех животных. Средние данные по группам свидетельствуют о следующем:

– перед постановкой на опыт кортизол у опытных животных составлял 3,797 нг/мл, в то время как у контрольных животных – 14,127 нг/мл, что на 72 % выше (или в 3,7 раза), чем у опытной. При этом кортизол у нетелей в контрольной группе был гораздо выше (в 20 раз), чем у коров. В опытной группе такой резкой разницы не отмечалось и было в 1,7 раза выше, чем у коров.

– после отела, который можно считать фактором стресса для животных, содержание кортизола в крови опытных нетелей увеличилось в 2 раза, у контрольных нетелей снизилось почти в 3 раза. По сравнению с контрольной группой кортизол у нетелей опытной группы выше в 1,5 раза. У коров опытной группы кортизол оказался выше, чем до отела, в 5 раз и по сравнению с нетелями – в 1,4 раза и выше, чем у коров в контроле после отела, в 3 раза. В среднем, у коров опытной группы после отела кортизол составил 11,77 нг/мл, в контрольной – 5,711 нг/мл, что в 2 раза ниже опытной;

– через месяц после отела, в момент раздоя коров, показатели кортизола были на минимальном уровне у коров опытной группы. Этот факт свидетельствует о хорошей адаптации коров к условиям раздоя.

По состоянию на момент отела важно отметить тот факт, что в опытной группе не было случаев родовспоможения, в контрольной группе присутствовала слабость родовой деятельности у нетели № 30187, которой было оказано родовспоможение извлечением плода. У трех коров контрольной группы также отмечено задержание последа, на что было дополнительно потрачено медикаментозные средства (миотропные и антибактериальные). У коров опытной группы проблем в послеродовом периоде не было.

По молочной продуктивности данные представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Молочная продуктивность и качество молока подопытных коров

Группа животных	Сут. удой при переводе с род. отд., кг	Контр.дойка, май 2023			
		Сут.удой, кг	Жир, %	Белок, %	Соматич. клетки, тыс.
Опытная	29,92±1,76	33,45±1,66	4,65±0,17	3,66± 0,09	121,73±51,48
Контрольная	29,33±1,6	32,82±2,32	4,29±0,08	3,61±0,11	916,63±389,05
+_- к контролю	+0,6	+0,63	+0,36	+0,05	-795

Примечание: достоверности динамики показателей не обнаружено.

Контр.дойка, июнь 2023			
Сут. удой, кг	Жир,%	Белок,%	Соматич. клетки, тыс.
37,0±1,83	3,67±0,13	3,30±0,04	49±14,22
33,91±2,56	3,60±0,13	3,22±0,04	67±24,61
+3,09	+0,07	+0,08	-18

Примечание: достоверности динамики показателей не обнаружено.

Все подопытные животные на 5–7 сутки после отела были переведены в привязную секцию содержания новотельных коров (двор №4). Суточный удой в момент перевода составил в среднем у опытных животных 29,9 кг, у контрольных – 29,3 кг, что на 0,6 кг меньше.

Далее в конце первого месяца лактации суточный удой по результатам контрольной дойки составил: у опытных коров – 33,5 кг, у контрольных – 32,82 кг, что на 0,63 кг ниже, чем в опытной. Средняя прибавка суточного молока составила у опытных коров 3,53 кг, у контрольных – 3,49 кг, что практически находится на одном уровне.

Во второй контрольной дойке (июнь) животные опытной группы имели среднесуточный удой 37 кг, контрольная – 33,9, что на 3,1 кг меньше опытной группы. Между первой и второй контрольной дойками опытные животные дали прибавку 3,5 кг молока, а контрольные – 1,1 кг, что на 2,4 кг меньше.

В среднем, прибавка молока у коров опытной группы составила за два месяца лактации (пик лактации) 7,1 кг, у контрольной группы – 4,58 кг, что на 2,52 кг меньше.

По содержанию жира: при первой контрольной дойке в среднем содержание жира в молоке опытной группы коров 4,65%, в контрольной группе – 4,29%, что на 0,36% ниже, чем в опытной. Вторая контрольная дойка также показала преимущество коров опытной группы на 0,07% по сравнению с контролем. Разница показателей недостоверна.

Стоит отметить, что на втором месяце лактации при увеличении

удоя коров опытной группы на 3,5 кг жир закономерно снизился на 0,98%, что на 1 кг молока составляет 0,28%, в то время как у коров контрольной группы прибавка второго месяца лактации в 1,1 кг снизила 0,68% жира, что с каждого кг составляет 0,62%. Это в 2,2 раза больше, чем в опытной группе.

По содержанию белка: коровы опытной группы превосходят коров контрольной группы по содержанию белка в первой контрольной дойке на 0,05% (разница не достоверна), во второй контрольной дойке – на 0,08% (разница недостоверна). Содержание белка с увеличением продуктивности у коров опытной группы снижается на 0,36%, у коров контрольной группы – на 0,39%, что в пересчете на 1 кг молока составляет: в опытной группе – на 0,11%; в контрольной группе – на 0,35%.

По количеству соматических клеток: в конце первого месяца лактации содержание соматических клеток в молоке коров опытной группы в среднем составляет 122 тыс., в контрольной – 917 тыс., что на 795 тыс. клеток больше. У коров контрольной группы пять голов имели высокое количество соматических клеток (от 484 до 3936). У опытных животных только у одной коровы соматические клетки превышали норму (597 тыс. кл.) После лечения скрытого мастита животных контрольной группы количество соматических клеток к моменту второй контрольной дойки снизилось и составило 67,1 тыс. клеток. У коров опытной группы также произошло снижение соматических клеток и находилось в пределах минимума (49 тыс.). Возможно, потребление фитонцидного средства на основе хвои укрепило иммунитет животных и коровы лучше справлялись с негативными факторами нарушения технологий доения и содержания (вероятные причины субклинических маститов).

По сохранности подопытных коров на середину раздойного периода следует констатировать следующее: из числа коров опытной группы выбыла одна корова второго отела по причине болезни конечностей. С контрольной группы выбыли три коровы: по причине запуска двух долей вымени в результате мастита (4 отел); после задержания последа – по хроническому метриту (5 отел), первотелка – по заболеваниям конечностей.

Таким образом, сохранность поголовья на конец опыта у опытной группы составила 91,7%, у контрольной группы – 75,0%, что на 16,7% ниже, чем у опытной.

По результатам ультразвуковой диагностики половой системы коров, все из оставшихся в стаде животные имеют нормально развитую половую систему с различным состоянием яичников (размеры, количество фолликулов и желтых тел). Кроме четырех выбывших коров,

все 20 животных находятся в нормальном половом цикле различной стадийности. Некоторые из них уже искусственно осеменены. Так, из числа коров опытных групп на 01.07.23 года были осеменены 6 голов из 11. В контрольной группе осеменили пять коров из 9. Примерно 55% из каждой группы осеменены в таком достаточно раннем (после отела) сроке, что говорит о готовности половой системы самок к осеменению несмотря на высокие удои в середине раздойного периода (примерно 55-й день в среднем).

По результатам опыта нами рассчитана экономическая эффективность скармливания хвойной фитонцидной добавки.

1. Лечение задержания последа одной коровы из контрольной группы обошлось хозяйству в 1800 руб. (5 дней, препараты). На трех коров это составило 5400 руб. Для животных опытной группы данных затрат не производилось.

2. Стоимость 200 г добавки составляет 34 рубля. За 52 дня скармливания это составляет 1768 рублей. На 12 голов затраты составили 21216 рублей.

3. Прибавка молока в опытной группе на 2,52 кг больше, чем в контроле. Стоимость 1 л молока 30 рублей, получаем 75,60 рублей на 1 корову в сутки. За вычетом стоимости добавки получаем чистую прибыль по молоку – 41,60 рублей на голову в сутки; прогноз за лактацию в целом на 1 корову составит 12688 рублей.

4. Расчеты на содержание, кормление, доение и другие технологические манипуляции не учитывали, так как они будут одинаковы для всех коров. Сравниваем только те позиции, которые в ходе опыта непосредственно проявились, а именно: стоимость добавки, стоимость лечения послеродовых патологий, стоимость недополученного молока (выбытие животных).

Дальнейшие исследования с подопытными коровами предполагают учет плодотворности, кратности осеменений, длительность сервис-периода, а также контроль и анализ продуктивности до конца лактации.

Заключение

По результатам проведенного научно-хозяйственного опыта можно сделать следующие выводы:

1. Скармливание фитонцидной добавки на основе хвои благоприятно отразилось на течении родов и послеродового периода у животных. У коров контрольной группы 4 головы имели проблемы в родах и послеродовом периоде, что составляет 33%. У опытных коров было 100% нормы во время отела и в послеотельном периоде. Предотвращение экономического ущерба составило 5400 рублей.

2. Коровы больше, чем нетели, проявляют стресс при отеле, что подтверждается увеличением кортизола в крови коров после отела в 5 раз, в то время как у нетелей он увеличился в 2 раза.

3. Хвойная фитонцидная добавка не оказала влияние на проявление (минимизацию) стресса, так как по уровню кортизола в крови нет логического объяснения в различиях между группами.

4. У коров опытной группы достоверно увеличилось содержание общего белка и холестерина по сравнению с контрольной группой и содержание щелочной фосфатазы снизилось до нормативных значений.

5. По суточному удою коровы опытной группы превосходят контрольную на 3,1 кг. Прибавка к началу опыта у них на 2,52 литра больше, чем в контрольной группе.

6. Качественные показатели молока выше у коров опытной группы: жира на 0,36–0,07%, белка – на 0,05–0,08%, соматических клеток меньше на 795 – 18 тыс. соответственно по 1 и 2-й контрольным дойкам.

7. По состоянию здоровья, а, следовательно, и по сохранности поголовья фитонцидная хвойная паста обеспечила на 91% сохранность на конец опыта, в то время как в контрольной группе 3 головы выбыло, что составляет сохранность поголовья 75%, что ниже, чем в опытной на 16,7%

8. Экономический эффект от скармливания добавки составляет по продуктивности в сутки на 1 голову 41,60 рублей, за лактацию – 12688 рублей, по продуктивности и сохранности поголовья опытных животных – 404184 рубля.

Предложение производству. Рекомендовать использовать фитонцидную хвойную добавку в кормлении нетелей и коров за месяц до отела и месяц после отела в количестве 200 г/гол в сутки.

Литература:

1. Оводков, С.А. Влияние способов содержания на долголетие высокопродуктивных коров / С.А. Оводков// Молочное и мясное скотоводство. – 2015. – № 7. – С. 27–29.

2. Овчаренко, А.С. Молочная продуктивность и продолжительность хозяйственного использования коров в зависимости от системы содержания / А.С. Овчаренко, Л.В. Харина // Вестник Омского ГАУ. – 2018. – № 1 (29). – С. 43–50.

3. Целищева, О.Н. Грамотные подходы к летне-пастбищному периоду кормления КРС / О.Н. Целищева, С.Ю. Скуматова, Е.Н. Зязева. – URL: https://kleverkirov.ru/library/animal_industry_resource_recovery_technologies/gramotnyie-podkhody-k-lietnie-pastbishchnomu-pieriodu-kormlieniia-krp

4. Иванов, А. Виды стресса у коров и методы повышения стрессоустойчивости / А. Иванов, Е. Беседин. – URL: <https://agri-news.ru/tolko-na-sajte/vidyi-stressa-u-korov-i-metodyi-povyisheniya->

stressoustojchivosti/

5. Ермакова, Н.В. Гормональный статус коров при стойловом и пастбищном содержании // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2015. – Т. 13. – С. 3656–3660. – URL: <http://e-koncept.ru/2015/85732.htm>

6. Кочетков, Р.А. Особенности кормления коров в транзитный период / Р.А. Кочетков. – URL: <https://agrovesti.net/lib/tech/cattle-tech/osobennosti-kormleniya-korov-v-tranzitnyj-period.html>

7. Кузнецов, С.Г. Энергетические добавки в рационах молочных коров / С.Г. Кузнецов. – URL: <http://www.vitasol.ru/blog/2014/04/30/energeticheskie-dobavki-v-ratsionah-mo/>

8. Червяков, М.Ю. Влияние хвойно-энергетической добавки на обмен веществ и интенсивность роста нетелей: автореф. канд. дис. / М.Ю. Червяков. – Саранск, 2016. – 22 с.

9. Смирнова, Л. «Минвит реактор» повысит удои и воспроизводство / Л. Смирнова, О. Коршунова // Животноводство России. – 2016. – С. 44–45.

10. Сулова, И.А. Эффективная добавка для новотельных коров / И.А. Сулова, Л.В. Смирнова // Молочное и мясное скотоводство – 2013. – № 2. – С. 23–25.

11. Хвою – коровам! Ученые придумали как сделать молоко дешевле и полезнее. – URL: https://krsk.aif.ru/society/hvoyu_korovam_uchenye_pridumali_kak_sdelat_moloko_deshevle_i_poleznee

12. Позабытое ноу-хау: хвоя в кормлении КРС. – URL: <https://agrolive.by/invest/article4566>

13. Прытков, Ю.Н. Эффективность применения хвойно-энергетической кормовой добавки в молочном скотоводстве / Ю.Н. Прытков, А.А. Кистина, М.Ю. Червяков // Аграрный научный журнал. – 2015. – № 10. – С. 17–20.

References:

1. Ovodkov, S.A. The influence of housing methods on the longevity of highly productive cows. *Molochnoe i myasnoe skotovodstvo*. [Dairy and beef cattle breeding], 2015, no. 7, pp. 27-29. – Text direct (in Russian)

2. Ovcharenko, A.S. Milk productivity and duration of economic use of cows depending on the housing system. *Vestnik Omskogo GAU*. [Bulletin of Omsk State Agrarian University], 2018, no. 1 (29), pp. 43-50. – Text direct (in Russian)

3. Gramotnye podhody k letne-pastbishchnomu periodu kormleniya KRS. [Competent approaches to the summer-pasture period of feeding cattle]. – Text electronic. Available at: https://kleverkirov.ru/library/animal_industry_resource_recovery_technologies/gramotnyie-podkhody-k-liet-

nie-pastbishchnomu-pieriodu-kormlieniiia-kr

4. Ivanov, A., Besedin, E. Vidy stressa u korov i metody povysheniya stressoustojchivosti. [Types of stress in cows and methods of increasing stress resistance]. – Text electronic. Available at: <https://agri-news.ru/tolko-na-sajte/vidyi-stressa-u-korov-i-metodyi-povyisheniya-stressoustojchivosti/>

5. Ermakova, N.V. Hormonal status of cows during stall and pasture housing. Nauchno-metodicheskij elektronnyj zhurnal «Koncept». [Scientific and methodological electronic journal «Concept»], 2015, T. 13, pp. 3656–3660. – Text electronic. Available at: <http://e-koncept.ru/2015/85732.htm>

6. Kochetkov, R.A. Osobennosti kormleniya korov v tranzitnyj period. [Features of feeding cows during the transit period]. – Text electronic. Available at: <https://agrovesti.net/lib/tech/cattle-tech/osobennosti-kormleniya-korov-v-tranzitnyj-period.html>

7. Energeticheskie dobavki v racionah molochnyh korov. [Energy supplements in the diets of dairy cows]. – Text electronic. Available at: <http://www.vitasol.ru/blog/2014/04/30/energeticheskie-dobavki-v-ratsionah-mo/>

8. Chervyakov, M.Yu. Vliyanie hvojno-energeticheskoy dobavki na obmen veshchestv i intensivnost' rosta netelej. Avtoreferat kandidatskoj dissertacii. [The influence of coniferous energy supplements on the metabolism and growth rate of heifers. Abstract of the candidate's dissertation]. Saransk, 2016, 22 p. – Text direct (in Russian)

9. Smirnova, L. «Minvit reactor» will increase milk yield and reproduction. ZHivotnovodstvo Rossii. [Animal husbandry of Russia], 2016, pp.44-45. – Text direct (in Russian)

10. Suslova, I. A. Effective additive for fresh cows. Molochnoe i myasnoe skotovodstvo. [Dairy and beef cattle breeding], 2013, no. 2, pp. 23-25. – Text direct (in Russian)

11. Hvoyu-korovam! Uchenye pridumali kak sdelat' moloko deshevle i poleznee. [Needles for cows! Scientists have figured out how to make milk cheaper and healthier]. – Text electronic. Available at: https://krsk.aif.ru/society/hvoyu_korovam_uchenye_pridumali_kak_sdelat_moloko_deshevle_i_poleznee

12. Pozabytoe nou-hau: hvoya v kormlenii KRS. [Forgotten know-how: pine needles in cattle feeding]. – Text electronic. Available at: <https://agrolive.by/invest/article4566>

13. Prytkov, Yu.N. Efficiency of using coniferous energy feed additives in dairy cattle breeding. Agrarnyj nauchnyj zhurnal. [Agrarian scientific journal], 2015, no. 10, pp.17–20. – Text direct (in Russian)

Analysis of phytoncidal pine paste use in the diets of deep-calving and fresh-calving cows

Britvina Irina Vasilievna, Candidate of Science (Agriculture), Associate Professor of the Department of Internal Non-Contagious Diseases, Surgery and Obstetrics

e-mail: super.britvina2012@yandex.ru

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Vologda State Dairy Farming Academy named after N.V. Vereshchagin»

Oshurkova Yulia Leonidovna, Candidate of Science (Biology), Associate Professor of the Department of Internal Non-Contagious Diseases, Surgery and Obstetrics

e-mail: oshurkova.yu.l@2.molochnoe.ru

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Vologda State Dairy Farming Academy named after N.V. Vereshchagin»

Korotky Vasily Pavlovich, Director, the Nizhny Novgorod region

e-mail: himinvest@sandy.ru

Limited Liability Company STC «Khiminvest»

Navolotskaya Elena Valerievna, graduate student

e-mail: elena.navolotskaya@mail.ru

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Vologda State Dairy Farming Academy named after N.V. Vereshchagin»

Smetkina Ekaterina Albertovna, specialist student

e-mail: catherinesmetkina@yandex.ru

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Vologda State Dairy Farming Academy named after N.V. Vereshchagin»

Keywords: cow, heifer, phytoncidal pine paste, daily milk yield, insemination, stress factors, calving, cortisol.

Abstract. The article presents the results of scientific and economic experience in feeding phytoncidal pine paste to cows and heifers during the pregnant and fresh-calving periods. The purpose of the experiment was to study the effect of the additive on health and metabolism, stress resistance, milk productivity and milk quality. As a result of research and analysis, it was revealed that the animals in the experimental group had a 100% normal course of calving, the control group had one obstetric delivery and three cases of retained placenta. The content of cortisol in the blood of

animals in the experimental group after calving was higher compared to cows in the control group and, in cows, higher compared to heifers in both groups. According to biochemical blood parameters, the content of total protein and cholesterol in the cows of the experimental group significantly increased by the end of the experiment compared to the control group. The content of alkaline phosphatase decreased to standard values. In terms of milk productivity, the cows in the experimental group produced 3.1 kg more milk and their increase in milk yield relative to the beginning of the experiment was higher than in the control group by 2.5 kg. The quality of milk is higher in animals of the experimental group: fat - by 0.36 - 0.07%, protein - by 0.05-0.08%. Somatic cells were lower in the cows of the experimental group by 795 thousand in May and by 18 thousand in June. The economic efficiency per day in terms of productivity was 41.60 rubles per head, the forecast for lactation was on average 12,688 rubles per head higher than in the control.

Клинический случай кожной мастоцитомы у французского бульдога: диагностика, лечение

Гречко Виктор Валентинович, кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры диагностики, внутренних незаразных болезней, фармакологии хирургии и акушерства.

e-mail: vg_1988@mail.ru

Федеральное государственное образовательное учреждение высшего образования «Омский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина»

Овчинников Дмитрий Константинович, кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры экологии, природопользования и биологии

e-mail: biolog-ivm@mail.ru

Федеральное государственное образовательное учреждение высшего образования «Омский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина»

Ключевые слова: диагностика, хирургическое лечение, гистология, кожное новообразование, мастоцитома.

Аннотация. В статье описан случай диагностики и лечения кожной мастоцитомы на примере клинического случая данной патологии у собаки породы французский бульдог. Дана оценка цитологических и гистологических препаратов, а также с помощью специальной окраски толудиновый синий описана клеточная структура. Предоставлена оценка стадии мастоцитомы на основе классификации ВОЗ и по Patnaik, установлен прогноз течения заболевания и описан наиболее эффективный метод лечения данного онкологического заболевания.

Введение

Мастоцитома кожи – одна из наиболее часто встречающихся опухолей кожи у собак. По данным литературы, частота встречаемости мастоцитомы составляет 7–21% всех новообразований кожи и до 27% всех злокачественных опухолей данной локализации [3]. Средний возраст заболевших составляет около 9 лет, однако опухоль может

развиваться в любом возрасте, в том числе у собак моложе 1 года [4]. Для мастоцитомы характерна породная предрасположенность. Согласно литературным данным, опухоль чаще диагностируют у собак следующих пород: боксер, бульдог, бигль, бостон терьер, стаффорд-ширский питбультерьер, шарпей, лабрадор ретривер, золотистый ретривер, мопс, такса, английский сеттер, бернская горная пастушья собака, веймаранер, фокстерьер [1, 5, 6, 8]. Несмотря на высокую инцидентность, у собак породы боксер, как правило, развиваются мастоцитомы с неагрессивным биологическим поведением высокой степени дифференцировки [3]. С одинаковой частотой опухоль встречается у самок и самцов.

Наличие породной предрасположенности у собак с большой степенью вероятности свидетельствует о наличии генетического фактора. В последнее время большое внимание уделяется поиску генов, которые могут быть ассоциированы с развитием мастоцитомы. Недавно были обнаружены мутации (делеции, дупликации) в протоонкогене *c-kit* в некоторых клеточных линиях и образцах тканей мастоцитомы собак, а также человека, мыши и крысы. Этот ген кодирует трансмембранный рецептор тирозинкиназ (Kit) предшественников тучных клеток в костном мозге, который связывает стволовой фактор роста мастоцитов (stem cell factor receptor, SCFR). Данный ростовой фактор оказывает стимулирующее влияние на пролиферацию и дифференцировку предшественников в зрелые тучные клетки. Мутации в гене вызывают изменение пространственной структуры тирозинкиназного рецептора, что приводит к запуску каскада биохимических реакций без связывания самого ростового фактора [1]. Показана не только связь мутаций в гене *c-kit* с прогрессией мастоцитом у собак, но и их ассоциация с агрессивным поведением опухоли и неблагоприятным прогнозом [12]. С учетом важной роли тирозинкиназного рецептора в прогрессии опухоли для лечения мастоцитом у собак активно используется класс таргентных препаратов – ингибиторов тирозинкиназ.

Цель нашей практической работы – доказать, что при лечении мастоцитомы необходимо использование комплексного исследования для диагностики и выбора лечения опухоли.

Материалы и методы

Материалом являлось новообразование на латеральной поверхности бедра у собаки породы французский бульдог по кличке Шон в возрасте 7 лет. Для диагностики новообразования использовали цитологический метод диагностики – тонкоигольная аспирационная биопсия, окраска Азур-Эозином по Романовскому.

При проведении тонкоигольной аспирационной биопсии (ТИАБ) опухоль фиксируют пальцами левой руки, правой рукой перпендикулярно

к коже вводят стерильную иглу с подсоединенным шприцем, поршень которого должен быть опущен. Локализацию иглы в патологическом очаге контролируют левой рукой (проверить правильность положения иглы можно, слегка перемещая патологический очаг – игла должна при этом двигаться вместе с очагом). Убедившись, что игла находится в патологическом очаге, совершают два-три насасывательных движения, усилием большого и указательного пальцев правой руки поднимая поршень, создавая отрицательное давление, при котором клетки из ткани будут устремляться в иглу. После каждого подъема поршня шприц снимают с иглы, выдувая воздух. Каждый раз подсоединяют к игле шприц с опущенным поршнем. После появления крови в игле пункцию прекращают. В ином случае дальнейшая аспирация приведет к еще большей контаминации препарата кровью из поврежденных в ходе процедуры сосудов. Иглу вынимают из очага, при этом поршень шприца должен быть опущен. Место пункции обрабатывают салфеткой, смоченной спиртом; при наличии кровотечения салфетку прижимают к месту пункции и оставляют на несколько минут. Затем шприц наполняют 3 мл воздуха, снова прикрепляют к игле, и выдавливают аспирированное содержимое на предметное стекло. После этого фиксация производится с использованием раствора Май-Грюнвальда по общепринятой методике, окраска мазков проводится Азур-Эозином по Романовскому, экспозиция 25 минут.

По результатам цитологического исследования провели послеоперационное гистологическое исследование для оценки чистоты границ иссечения и более точной диагностики новообразования. Окраска гистологических препаратов по Романовскому-Гимзе и специальная окраска на индендификацию мастоцитов – толуидиновый синий. Цитологические и гистологические препараты изучали с помощью светового биологического микроскопа МИКМЕД 5.

Результаты исследования

При проведении общего осмотра образования выявлено, что на латеральной поверхности бедра отмечается безволосое округлое образование, диаметром 2,5 см. Образование безболезненное, плотное, спаяно с кожей, умеренно подвижно (рис. 1).

Рекомендованы обследования: цитологическое исследование (ТИАБ), гистологическое исследование, а также общие методы исследования состояния животного (биохимический анализ крови, общий анализ крови, ультрасонография брюшной полости).

По УЗИ изменений не выявлено, результаты общего и биохимического исследования без особенностей.

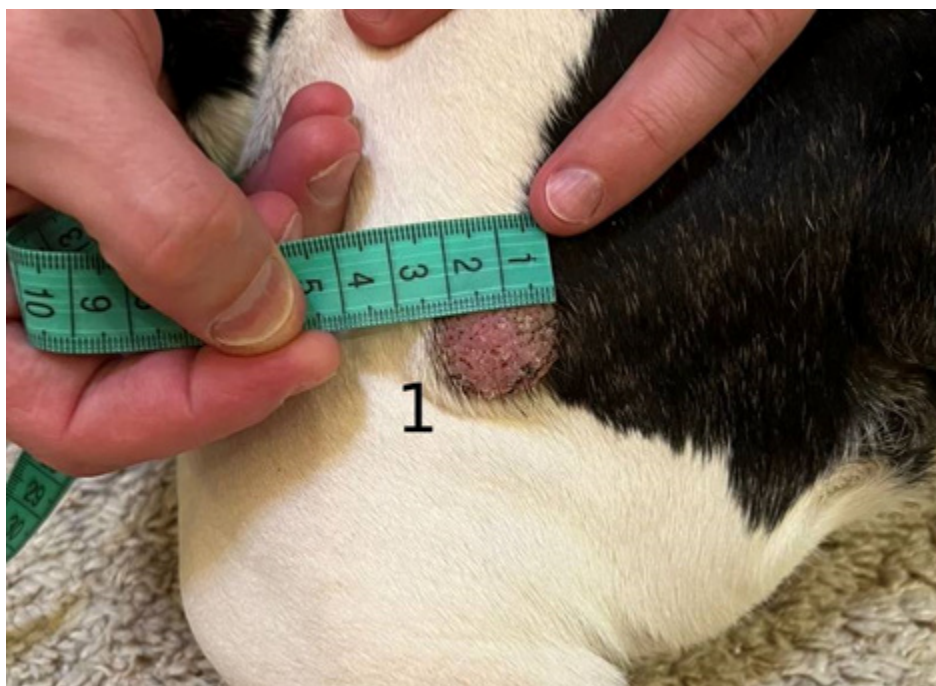


Рисунок 1 – Французский бульдог Шон, возраст 7 лет
1 – образование кожи, локализованное на латеральной поверхности бедра.

По результатам цитологического исследования выявлено: на фоне гемоделиции в цитограмме выявлены клетки, морфологические характеристики которых схожи с клетками круглоклеточной, мастоцитарной дифференцировки, – мастоциты или тучные клетки (круглые клетки, содержат азурофильные цитоплазматические гранулы, которые на 80% закрывают ядро. Степень цитоплазматической грануляции сильно варьируется). Выражены различия и в размерах клеток, которые располагаются отдельно. Некоторые клетки содержат большое количество гранул, плотно расположенных друг к другу, что приводит к темно базофильной окраске данных клеток. Ядра часто неразличимы. Клетки значительно крупнее клеток периферической крови. Интрацитоплазматические вакуоли, гранулы, и другие структуры в цитоплазме присутствуют в ряде клеток. Фагоцитарная активность не встречается. Клетки воспаления – скудные неоднородные в единичных фокусах. Присутствуют редкие активированные макрофаги (рис. 2).

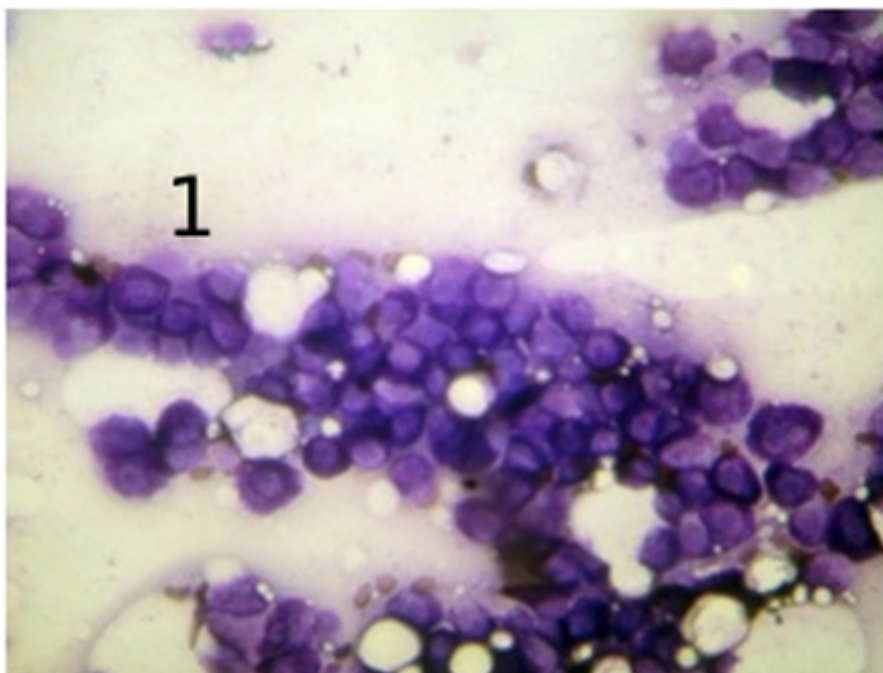


Рисунок 2 – ТИАБ. Французский бульдог Шон, возраст 7 лет, окраска Азур-Эозин по Романовскому, увеличение x1000
1 – мастоциты (тучные клетки).

По результатам цитологического исследования делаем заключение – это мастоцитомы (средне дифференцированная G2 по Patnaik). Для подтверждения диагноза необходимо гистологическое исследование с тиазиновым красителем. Для установления и уточнения прогноза, необходим анализ на клеточную пролиферацию – маркеры Ki67, PCNA, AgNORs; определение c-kit мутации.

Мастоцитомы характеризуются различным биологическим поведением, и невозможно точно прогнозировать течение болезни, существует ряд прогностических признаков, которые позволяют говорить о более или менее благоприятном прогнозе заболевания. Факторы, обуславливающие неблагоприятный прогноз заболевания, многочисленны: низкая степень дифференцировки опухоли; продвинутая клиническая стадия заболевания; локализация, не позволяющая провести широкую экцизию; большой размер и быстрый, агрессивный рост; наличие симптомов поражения желудочно-кишечного тракта; пожилой возраст (у пожилых животных более короткий период ремиссии заболевания после химиотерапии); пол (по данным одного исследования, у самцов была меньшая по сравнению с самками медиана выживаемости после химиотерапии) и порода животных (у боксеров, как правило, диагностируют мастоцитомы высокой и средней степени дифференцировки, которые имеют более благоприятный прогноз), а также возможность хирургического удаления, чистоту границ и некоторые другие факторы. Также прогноз мастоцитомы у собак

ассоциирован с морфологическими маркерами (митотический индекс, индекс пролиферации Ki67 и экспрессия AgNNOR).



Рисунок 3 – Французский бульдог Шон, возраст 7 лет.
1 – пунктиром отмечен отступ 2 см от опухолевого узла, 2 – образование кожи, локализованное на латеральной поверхности бедра.

По стадии классификации кожных мастоцитом ВОЗ данное образование относится к 1 стадии (единичная, ограниченная от окружающей тканей опухоль, без метастазов в лимфоузлах).

Лечение данной патологии для достижения наибольшего без рецидивного периода и возможности полной ремиссии – хирургическое, хирургия с широкими границами (не менее 2 см свободный край и 2 фасции в глубину) с последующим проведением гистологического исследования для оценки чистоты хирургических границ и дополнительной окраски толуидиновым синим для постановки окончательного диагноза.

С помощью линейки отступаем от опухоли по 2 см в каждую сторону, с помощью маркера отмечаем область операции (рис. 3), проводим циркулярный разрез кожи, подкожной клетчатки и мышцы с учетом захвата двух фасций, над которыми непосредственно находится новообразование. После иссечения всех описанных тканей рану промываем теплым физиологическим раствором в объеме не менее 500 мл, устанавливаем пассивный раневой дренаж (рис. 4) и послойно ушиваем рану, в данном случае нам не понадобилось прибегать к пластическим техникам закрытия раны (рис. 5).

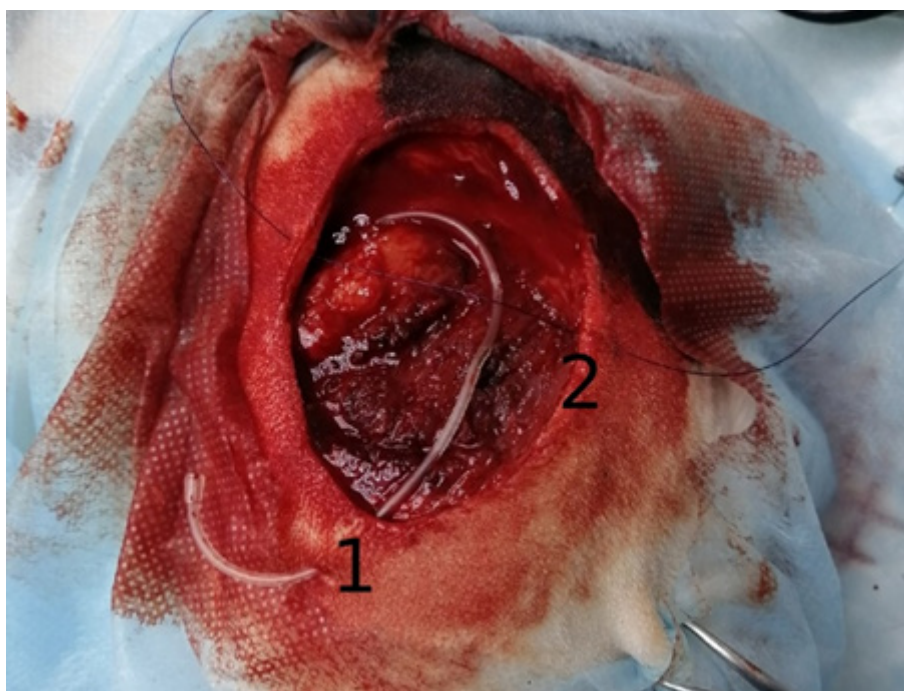


Рисунок 4 – Французский бульдог Шон, возраст 7 лет
1 – пассивный раневой дренаж, 2 – операционная рана
после удаления двух фасций в глубину.



Рисунок 5 – Французский бульдог Шон, возраст 7 лет
1 – вид ушитой послеоперационной раны, после
резекции опухоли в широких границах.

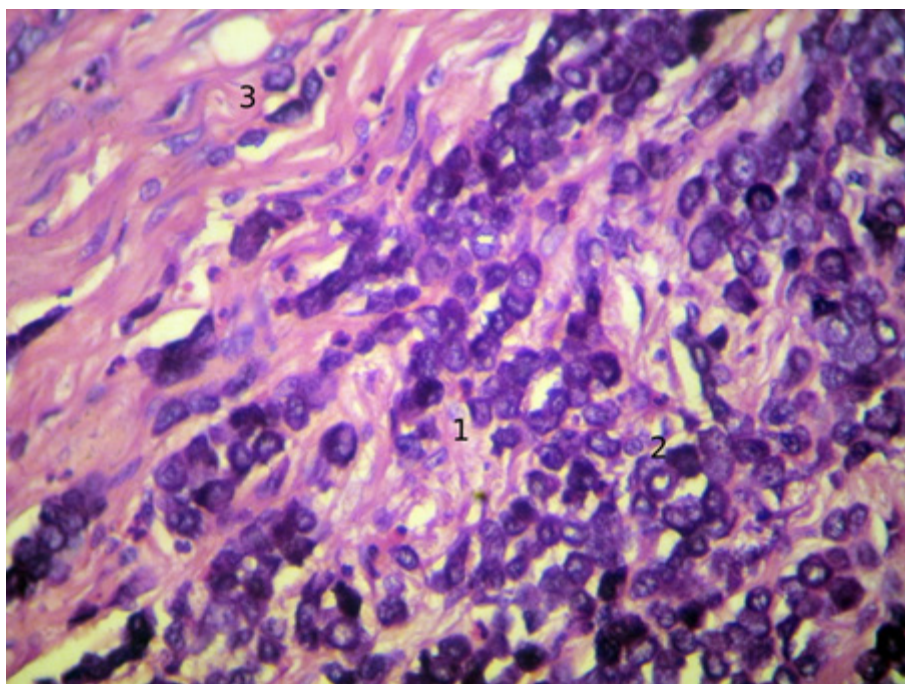


Рисунок 6 – Мастоцитомы. Французский бульдог Шон, возраст 7 лет. Окраска гематоксилин-эозин, увеличение x400
 1 – скопление клеток с метакроматическими гранулами – мастоциты, 2 – фигура митоза, 3 – инфильтрация мастоцитами мышечной ткани

При гистологическом исследовании отмечается жировая и фиброваскулярная ткань с диффузной инфильтрацией круглыми клетками с умеренным клеточным и ядерным полиморфизмом, четко визуализируются границы цитоплазмы. Фигуры митоза 2-3 в поле зрения, единичные клетки содержат по несколько ядер. Митотическая скорость не равномерна. Данные неопластические круглые клетки содержат в большом количестве различной величины мелкодисперсные метохроматические гранулы. Отмечается инфильтрация мастоцитами в мышечные ткани, но при оценке всех границ иссечения – край резекции «чистый», или свободный от опухолевых клеток (рис. 6).

При гистологической окраске мастоцитов толуидиновым синим выявляется специфическая для клеток метакроматическая окраска цитоплазматических везикул, содержащих комплексы гепарина и основных белков, которые в препаратах имеют интенсивно синий цвет (рис. 7).

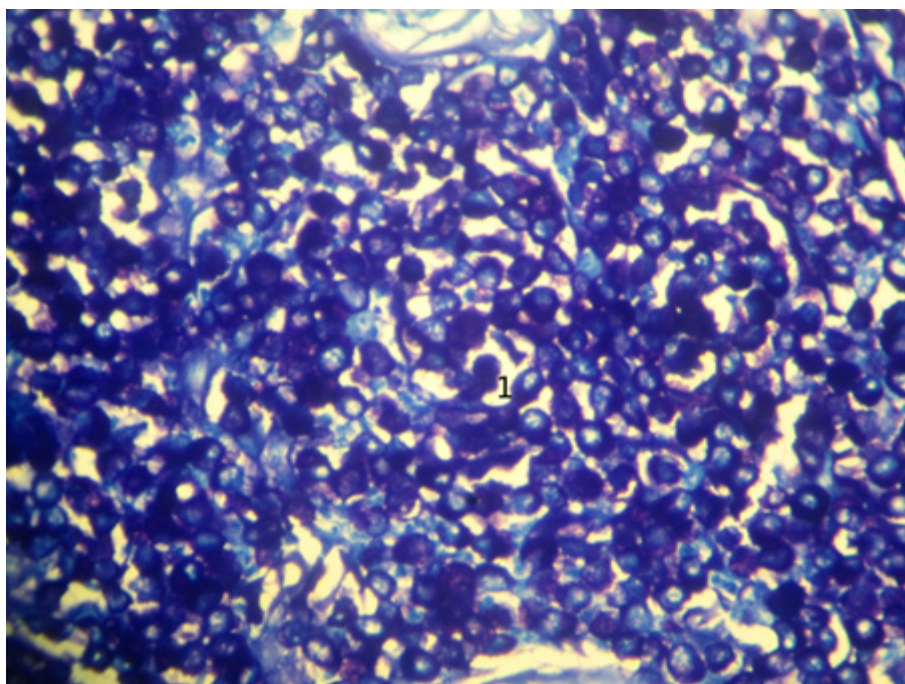


Рисунок 7 – Мастоцитомы. Французский бульдог Шон, возраст 7 лет. Окраска толуидиновый синий, увеличение x400

1 – окрашенные в синий цвет клетки, содержащие метакхроматические гранулы.

По результатам гистологического исследования диагноз подтвержден: кожная мастоцитомы, степень дифференцировки по Patnaik: G2 – средне дифференцированная, края резекции чистые, что позволило нам закончить лечение данного пациента без проведения химиотерапии и реоперации по «зачистки» границ.

Заключение

При диагностике и выборе лечения мастоцитомы необходимо комплексное исследование. Цитологическое исследование проводится в первую очередь для постановки диагноза, но оно не позволит оценить качество проведенного оперативного лечения и оценку края резекции, что в свою очередь не может дать прогноз течения заболевания. В случае нерезектабельных опухолей необходим анализ на клеточную пролиферацию – маркеры Ki61, PCNA, AgNNORs; определение c-kit мутации и назначение таргетной химиотерапии, так как основные химиотерапевтические препараты выбора при лечении мастоцитом могут быть слабо- или вообще не эффективными.

В данном клиническом случае прогноз благоприятный и мы ожидаем полного выздоровления пациента или длительной ремиссии. После лечения прошло более восьми месяцев, пациент стабилен, приходит на плановые осмотры раз в 3-6 месяцев.

Литература:

1. Лисицкая, К.В. Мастоцитомы собак: этиология, клиника, диагностика и лечение / К.В. Лисицкая, С.В. Седов // VetPharma. – 2011. – № 3-4. – С. 94–99.
2. Baker-Gabb M., Hunt G.B., France M.P. Soft tissue sarcomas and mast cell tumours in dogs: clinical behaviour and response to surgery. Aust. Vet. J. 2008. Vol. 81. No. 12. Pp. 732–738.
3. Beaven M.A. Our perception of the mast cell from Paul Ehrlich to now. Eur. J. Immunol. 2009. Vol. 39. No. 1. Pp. 11–25.
4. Blackwood L., Murphy S., Buracco P., et al. European consensus document on mast cell tumours in dogs and cats. Vet. Comp. Oncol. 2012. Vol. 10. No. 3. Pp. e1-e29.
5. Book A.P., Fidel J., Wills T., et al. Correlation of ultrasound findings, liver and spleen cytology, and prognosis in the clinical staging of high metastatic risk canine mast cell tumors. Vet. Radiol. Ultrasound. 2011. Vol. 52. No. 5. Pp. 548–554.
6. Camus M.S., Priest H.L., Koehler J.W., et al. Cytologic Criteria for Mast Cell Tumor Grading in Dogs with Evaluation of Clinical Outcome. Vet. Pathol. 2016. Mar 31.
7. Chastain C.B., Turk M.A., O'Brien D. Benign cutaneous mastocytomas in two litters of Siamese kittens. J. Am. Vet. Med. Assoc. 1988. Vol. 193. No. 8. Pp. 959, 960.
8. Cole W. Mast cell tumor in a puppy. Can. Vet. J. 1990. Vol. 31. No. 6. P. 457.
9. Endicott M.M., Charney S.C., McKnight J. A., et al. Clinicopathological findings and results of bone marrow aspiration in dogs with cutaneous mast cell tumours: 157 cases (1999–2002). Veterinary and Comparative Oncology. 2007. Vol. 5. No. 1. Pp. 31–37.
10. Fife M., Blocker T., Fife T., et al. Canine conjunctival mast cell tumors: a retrospective study. Vet. Ophthalmol. 2011. Vol. 14. No. 3. Pp. 153–160.
11. Fox L.E., Rosenthal R.C., Twedt D.C., et al. Plasma histamine and gastrin concentrations in 17 dogs with mast cell tumors. J. Vet. Intern. Med. 1990. Vol. 4. No. 5. Pp. 242–246.
12. Frimberger A.E., Moore A.S., LaRue S. M., et al. Radiotherapy of incompletely resected, moderately differentiated mast cell tumors in the dog: 37 cases (1989–1993). J. Am. Anim. Hosp. Assoc. 1997. Vol. 33. No. 4. Pp. 320–324.

References:

1. Lisitskaya, K.V., Sedov, S.V. Mastocytoma of dogs: etiology, clinic, diagnosis and treatment. *VetPharma*. 2011, no. 3- 4, pp. 94-99. – Text direct. (in Russian)
2. Baker-Gabb M., Hunt G.B., France M.P. Soft tissue sarcomas and mast cell tumours in dogs: clinical behaviour and response to surgery. *Aust. Vet. J.* 2008. Vol. 81. No. 12. Pp. 732–738.
3. Beaven M.A. Our perception of the mast cell from Paul Ehrlich to now. *Eur. J. Immunol.* 2009. Vol. 39. No. 1. Pp. 11–25.
4. Blackwood L., Murphy S., Buracco P., et al. European consensus document on mast cell tumours in dogs and cats. *Vet. Comp. Oncol.* 2012. Vol. 10. No. 3. Pp. e1-e29.
5. Book A.P., Fidel J., Wills T., et al. Correlation of ultrasound findings, liver and spleen cytology, and prognosis in the clinical staging of high metastatic risk canine mast cell tumors. *Vet. Radiol. Ultrasound.* 2011. Vol. 52. No. 5. Pp. 548–554.
6. Camus M.S., Priest H.L., Koehler J.W., et al. Cytologic Criteria for Mast Cell Tumor Grading in Dogs with Evaluation of Clinical Outcome. *Vet. Pathol.* 2016. Mar 31.
7. Chastain C.B., Turk M.A., O'Brien D. Benign cutaneous mastocytomas in two litters of Siamese kittens. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 1988. Vol. 193. No. 8. Pp. 959, 960.
8. Cole W. Mast cell tumor in a puppy. *Can. Vet. J.* 1990. Vol. 31. No. 6. P. 457.
9. Endicott M.M., Charney S.C., McKnight J. A., et al. Clinicopathological findings and results of bone marrow aspiration in dogs with cutaneous mast cell tumours: 157 cases (1999–2002). *Veterinary and Comparative Oncology.* 2007. Vol. 5. No. 1. Pp. 31–37.
10. Fife M., Blocker T., Fife T., et al. Canine conjunctival mast cell tumors: a retrospective study. *Vet. Ophthalmol.* 2011. Vol. 14. No. 3. Pp. 153–160.
11. Fox L.E., Rosenthal R.C., Twedt D.C., et al. Plasma histamine and gastrin concentrations in 17 dogs with mast cell tumors. *J. Vet. Intern. Med.* 1990. Vol. 4. No. 5. Pp. 242–246.
12. Frimberger A.E., Moore A.S., LaRue S. M., et al. Radiotherapy of incompletely resected, moderately differentiated mast cell tumors in the dog: 37 cases (1989–1993). *J. Am. Anim. Hosp. Assoc.* 1997. Vol. 33. No. 4. Pp. 320–324.

Clinical case of cutaneous mastocytoma in a French bulldog, diagnosis, treatment

Grechko Victor Valentinovich, Candidate of Science (Veterinary), Associate Professor of the Chair of Diagnostics, Internal Non-Infectious Diseases, Pharmacology of Surgery and Obstetrics

e-mail: vg_1988@mail.ru

The Federal State Educational Institution of Higher Education the Omsk State Agrarian University named after P. A. Stolypin

Ovchinnikov Dmitriy Konstantinovich, Candidate of Science (Veterinary), Associate Professor of the Chair of Ecology, Nature Management and Biology
e-mail: biolog-ivm@mail.ru.

The Federal State Educational Institution of Higher Education the Omsk State Agrarian University named after P. A. Stolypin

Keywords: diagnosis, surgical treatment, histology, skin neoplasm, mastocytoma.

Abstract. The article describes a case of diagnosis and treatment of cutaneous mastocytoma, using the example of a clinical case of this pathology in a French bulldog dog. The evaluation of cytological and histological preparations is given, as well as the cellular structure is described using a special toluidine blue stain. An assessment of the stage of mastocytoma based on the WHO classification and Patnaik is provided, a prognosis of the course of the disease is established and the most effective method of treatment of this oncological disease is described.

Системы кормовых рационов высокопродуктивных молочных коров

Гусаров Игорь Владимирович, кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник, заведующий отделом кормов и кормления сельскохозяйственных животных

e-mail: i-gusarov@yandex.ru

Северо-Западный научно-исследовательский институт молочного и лугопастбищного хозяйства им. А.С. Емельянова – обособленное подразделение Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Вологодский научный центр Российской академии наук»

Обряева Оксана Дмитриевна, научный сотрудник отдела кормов и кормления сельскохозяйственных животных

e-mail: obryaeva@bk.ru

Северо-Западный научно-исследовательский институт молочного и лугопастбищного хозяйства им. А.С. Емельянова – обособленное подразделение Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Вологодский научный центр Российской академии наук»

Ключевые слова: высокопродуктивные молочные коровы, корма, питательность, системы, рацион, биохимический статус.

Аннотация. В работе представлены рационы, удовлетворяющие физиологические потребности высокопродуктивной молочной коровы. Показан подход к составлению рациона для реализации модели той или иной системы кормления. Указывается, что нормативные требования для оценки питательности рационов и качественные показатели кормов составляют основу системы рационов, влияющих на продуктивность и экономическую эффективность молочного животноводства сельскохозяйственных предприятий Вологодской области. Контролем сбалансированности рационов может являться биохимический статус высокопродуктивных коров. Напряжённость межуточного обмена животного организма указывает на оценку используемых рационов в целях влияния на лактационную деятельность коров, их воспроизводительные качества и для профилактики состояния здоровья. Совокупность разработанных и используемых рационов в сельскохозяйственном предприятии составляет систему рационов

в организации нормированного кормления высокопродуктивных молочных коров.

Основной отраслью сельскохозяйственного производства Вологодской области является молочное животноводство. Организация эффективного кормления в молочном скотоводстве является приоритетным направлением развития отрасли. Разработка системного подхода к организации и контролю нормированного кормления позволит не только реализовать генетический потенциал молочных коров, но и решить вопросы финансовой стабильности сельскохозяйственных предприятий [1].

Не только недостаток кормов, но и их неправильное распределение и использование могут привести к снижению молочной продуктивности, потерям качества продукции, что отрицательно влияет на экономику предприятия. Разработанные модели развития молочного животноводства на основе комплексной системы кормления обеспечат физиологическую потребность высокопродуктивного животного. Следовательно, необходимым условием интенсивного развития молочного животноводства является создание прочной кормовой базы, обеспечивающей организацию нормированного кормления и методов контроля её использования [2].

Ключевым звеном в комплексной системе кормления является использование качественных кормов. Таким образом, набор правильно подобранных кормов даёт возможность разработать сбалансированные рационы на основе потребности в энергии, питательных и биологически активных веществах с учётом физиологического состояния животного и его продуктивных качеств [3].

Исходя из этого, необходимо указать, что недостаточно знать только о наличии кормов и их питательности. [4]. Следующим уровнем к подходу разработки сбалансированных рационов должны являться знания о суточном надое и физиологическом периоде коровы [5, 6]. Из отдельно составленных и сбалансированных рационов, с учётом требуемых показателей, составляется применяемая система [7]. В каждом сельскохозяйственном предприятии должна быть система кормовых рационов, разработанная с учётом выращивания кормовых культур и их использования в кормлении животных, качества кормов, технолого-физиологических знаний о стаде [8].

Необходимым условием функционирования комплексной системы кормления и, в частности, использования системы рационов является проведение контроля их биологической эффективности. Поскольку кровь осуществляет транспортные функции по переносу питательных веществ рациона по всему организму, обеспечивая его жизнедеятельность,

то исследование биохимического статуса высокопродуктивных коров представляет необходимый материал для контроля в управлении формирования продуктивности [9, 10, 11]. Итак, по биохимическим показателям крови оценивают состояние белкового, углеводного, липидного, минерального обменов веществ [12].

В литературе недостаточно освещены работы по практическому применению и контролю над системами рационов для высокопродуктивного молочного животноводства.

Таким образом, актуальность разработки системы рационов заключается в необходимости проведения комплексного исследования, включая зооанализ кормов, изучение обменных процессов в организме, а также мониторинг качества рационов кормления. Целью работы являлась разработка системы рационов в модели комплексного развития высокопродуктивного молочного животноводства.

В задачи исследований входило:

- 1) изучение питательности и химического состава кормов, используемых при кормлении высокопродуктивных коров в разные периоды лактации и в сухостойный период;
- 2) проведение анализа фактических рационов, их структуры;
- 3) изучение и анализ биохимического статуса высокопродуктивных коров в разные фазы лактации и в сухостойный период.

Научная новизна заключается в комплексном исследовании системы рационов с учетом биохимических показателей крови животного в условиях Севера Европейской части России.

Практическая значимость работы состоит в обосновании применения в молочном животноводстве системы рационов с учётом биохимического статуса высокопродуктивного животного, обеспечивающей управление молочной продуктивностью животных.

Материал и методика исследований

Исследования проведены в 2022–2023 гг. в сельскохозяйственном предприятии Вологодской области. Объектом исследований являлся голштинизированный чёрно-пёстрый скот. Для проведения научных исследований использовались животноводческие помещения хозяйствующего субъекта. Условия кормления и содержания соответствуют породным особенностям животных и обеспечивают развитие высоких показателей продуктивности. В производственном опыте животные получали однотипную кормосмесь, в соответствии с технологическим процессом хозяйствующего субъекта.

Методология исследования факторов полноценного кормления высокопродуктивных животных базируется на производственном опыте [13]. Биохимические исследования крови проведены у высокопродуктивных коров на привязном и беспривязном способе

содержания, с учетом периода лактации: раздой (1–100 дн.), разгар лактации (101–200 дн.), затухание лактации (201–300 дн.), а также у сухостойных коров.

Для биотестирования отбирали кровь у животных разных периодов лактации и в период сухостоя. Животные были отобраны с учетом живой массы, суточного удоя, периода лактации, по принципу рандомизации (случайности) с последующим расчетом и контролем средних показателей.

Кровь отбиралась в утренние часы, до кормления, исключая возможность влияния на концентрацию метаболитов. Все условия жизни животных выравнены.

Зоотехнический анализ (определение химического состава и питательности) кормов проводился с использованием химического метода после взятия проб кормов согласно общепринятой методике. Биохимические исследования крови и их интерпретация проведены с помощью диагностических наборов «Агат-Мед» (Москва), с применением общепринятых в ветеринарной практике биохимических методик. Место проведения исследований – лаборатория химического анализа Северо-Западного научно-исследовательского института молочного и лугопастбищного хозяйства (СЗНИИМЛПХ) – обособленного подразделения Вологодского научного центра Российской академии наук (ВолНЦ РАН). Полученные в ходе исследования результаты обрабатывались с помощью программного пакета Microsoft Excel.

Результаты исследований и обсуждения

В структуре кормовых рационов на фермах при привязном способе содержания доля концентрированных кормов у коров сухостойного периода за анализируемый период составляет от 5,9% до 33,7%, а содержание объемистых кормов с 94,1% до 65,9% (табл. 1). В разные периоды лактации максимальная дача концентрированных кормов наблюдается в период разгара (101–200 дн.) и составляет 54,4%. В начале периода раздоя предусмотрен щадящий режим дачи концентрированных кормов с последующим увеличением их доли в рационе, что обеспечивает нормализацию работы печени и стабилизацию биохимических процессов.

Таблица 1 – Структура фактических рационов кормления коров хозяйствующего субъекта при привязном способе содержания

Состав рациона	Физиологический период									
	1–100 дн.		101–200 дн.		201–300 дн.		сухостой I		сухостой II	
	31,6 кг факт	%	35,1 кг факт	%	29,0 кг факт	%	- факт	%	- факт	%
Объемистые корма, кг	35,7	71,6	42,6	54,4	47,3	71,2	36,6	94,1	39,9	65,9
Сено злаковое, кг	0,6	2,9	0,3	1,3	1,0	5,1	3,9	27,7	1,6	9,7
Силос злаковый, кг	16,2	32,3	20,6	26,0	23,0	33,2	18,7	38,3	12,7	22,5
Силос злаково-бобовый, кг	9,6	17,6	10,4	12,5	12,7	18,0	15,5	20,0	7,7	13,2
Силос кукурузный, кг	9,3	18,7	11,3	14,6	10,7	14,9	3,7	8,1	18,0	20,5
Концентрированные корма, кг	5,5	27,7	10,0	44,4	5,7	28,8	0,8	5,9	5,3	33,7
Комбикорм, кг	5,5	27,7	10,0	44,4	5,7	28,8	0,8	5,9	5,3	33,7
Прочие корма, кг	0,5	0,7	0,4	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	3,1
Патока, кг	0,2	0,5	0,4	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Тирзана, кг	0,3	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	3,1
Итого, кг:	41,7	100,0	53,0	100,0	53,0	100,0	37,4	100,0	45,5	102,7

У животных в разные периоды лактации доля концентрированных кормов в рационе изменяется в пределах от 27,7% (0–100 дн.) до 27,7% (1–100 дн.). У сухостойных коров наблюдается снижение доли объемистых кормов на 25,5% и увеличение концентрированных – на 27,8% к концу периода.

При беспривязном способе содержания (табл. 2), во время лактации содержание объемистых кормов варьируется с 68,4% до 52,1%. У коров в сухостойный период выявлено снижение доли объемистых кормов с 94,1% до 42,5% (-51,6 %), и увеличение доли концентрированных кормов с 5,9% до 57,1% (+51,2%).

Таблица 2 – Структура фактических рационов кормления коров хозяйствующего субъекта при беспривязном способе содержания

Состав рациона	Физиологический период									
	1–100 дн.		101–200 дн.		201–300 дн.		Сухостой I		Сухостой II	
	29,5 кг факт	%	36,9 кг факт	%	30,9 кг факт	%	- факт	%	- факт	%
Объемистые корма, кг	35,7	67,6	42,6	52,1	47,3	68,4	36,6	94,1	33,2	42,5
Сено злаковое, кг	0,6	2,7	0,3	1,2	1,0	4,9	3,9	27,7	1,6	6,8
Силос злаковый, кг	16,2	30,2	20,6	24,9	23,0	31,9	18,7	38,3	12,7	12,4
Силос злаково-бобовый, кг	9,6	16,0	10,4	11,4	12,7	16,7	15,5	20,0	7,7	11,0
Силос кукурузный, кг	9,3	18,7	11,3	14,6	10,7	14,9	3,7	8,1	11,3	12,3
Концентрированные корма, кг	6,6	31,3	11,2	46,7	6,3	31,6	0,8	5,9	5,3	57,1
Комбикорм, кг	6,6	31,3	11,2	46,7	6,3	31,6	0,8	5,9	5,3	57,1
Прочие корма, кг	0,5	1,1	0,4	1,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,4
Патока, кг	0,2	0,5	0,4	1,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Тирзана, кг	0,3	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,4
Итого, кг:	42,8	100,0	54,2	100,0	53,7	100,0	37,4	100,0	38,8	100,0

Содержание сена в структуре рационов высокопродуктивных лактирующих коров за исследуемый период составило при привязном способе содержания от 1,3 до 5,1%, при беспривязном способе содержания – от 1,2 до 4,9%. Однако содержание сена в рационах высокопродуктивных коров по нормам должно быть намного выше – от 8 до 12%.

Следовательно, по результатам анализа просматривается силосно-концентратный тип кормления высокопродуктивных молочных коров.

В анализируемых рационах присутствует несбалансированность по основным питательным веществам. В первую очередь необходимо отметить отклонение от норм кормления по сухому веществу, переваримому протеину, сырой клетчатке и крахмалу. Также наблюдается недостаток по элементному составу P, K, Zn, Cu и Co (табл. 3, 4).

Таблица 3 – Питательность фактических рационов кормления коров при привязном способе содержания (средние данные за 2022 г.)

Показатели	Физиологический период									
	1–100 дн.		101–200 дн.		201–300 дн.		Сухостой I		Сухостой II	
	31,6 кг		35,1 кг		29,0 кг		-		-	
Суточный удой, л.										
В рационе содержится	факт	+ к норме	факт	+ к норме	факт	+ к норме	факт	+ к норме	факт	+ к норме
ЭКЕ	28,3	-0,1	25,0	1,3	22,4	1,1	19,3	1,6	16,0	0,7
ОЭ, МДж	283,2	-1,0	250,4	13,4	224,3	11,3	192,6	15,6	159,9	6,9
СВ, кг	26,3	0,6	23,6	0,7	21,5	0,2	18,8	-0,1	15,5	1,3
Сырой протеин, кг	4,2	0,1	3,6	0,1	3,1	0,2	2,6	0,2	2,3	0,0
Перев. протеин, кг	3,1	0,1	2,6	0,2	2,3	0,2	1,8	0,2	1,6	0,1
Сырая клетчатка, кг	4,6	0,1	4,4	-0,2	4,0	-0,4	4,0	-0,6	3,1	0,1
Крахмал, кг	5,1	0,2	3,9	0,3	3,4	0,4	2,1	0,0	2,1	0,1
Сахар, кг	2,8	-0,4	2,3	-0,2	2,0	0,0	1,4	0,1	1,4	0,0
Сырой жир, кг	0,8	0,2	0,9	0,1	0,8	0,1	0,6	0,1	0,6	0,0
Кальций, г	191,7	9,7	167,9	17,9	151,9	17,9	126,1	16,1	140,5	10,5
Фосфор, г	149,4	17,4	121,1	15,6	104,0	8,1	86,9	8,9	75,8	0,8
Магний, г	84,7	43,9	73,1	37,1	62,2	28,2	53,8	23,8	42,6	18,6
Натрий, г	182,0	0,0	150,0	0,0	134,0	0,0	110,0	0,0	80,0	0,0
Калий, мг	179,9	-1,1	166,6	21,0	142,3	3,3	135,9	17,9	121,7	31,7
Цинк, г	1,7	-0,2	1,3	-0,2	1,1	-0,1	0,9	0,0	0,6	0,0
Медь, мг	314,7	25,9	247,1	22,1	210,4	20,4	165,8	25,8	128,6	-6,4
Кобальт, мг	15,1	-8,6	12,1	-6,0	10,5	-4,4	8,0	-2,6	7,4	-2,1
Каротин, г	1,2	-0,1	1,2	0,2	1,2	0,4	1,1	0,5	1,2	0,4
Концентрация энергии, ЭКЕ	1,0	0,0	1,0	0,0	1,0	0,0	1,0	0,0	1,0	0,0
СВ на 100 кг ж.м.	3,8	0,0	3,4	0,0	3,1	0,0	2,7	0,0	2,2	0,0
СПО	0,7	0,0	0,6	0,0	0,6	0,0	0,6	0,0	0,6	0,0

При беспривязном способе содержания отмечается недостаточное количество переваримого протеина в период сухостоя от 0,08 до 0,1 г/кг, недостаток сырого протеина в период раздоя – от 0,08 до 0,2 г/кг и в сухостойный период (от 0,23 до 0,37 г/кг). При привязном способе содержания отклонения по клетчатке наблюдаются в период лактации (от 0,2 г/кг до 0,56 г/кг), недостаток калия в период раздоя 0,59 мг/кг, цинка от 0,1 г/кг до 0,19 г/кг, меди 6,4 мг/кг. Беспривязный способ содержания также характеризуется недостатком фосфора от 8,66 до 9,29 г/кг, цинка от 0,06 до 0,44 г/кг, меди от 2,43 до 34,7 мг/кг. Дефицит кобальта наблюдается при всех способах доения и содержания от 1,12 до 10,0 мг/кг.

Таблица 4 – Питательность фактических рационов кормления коров при беспривязном способе содержания (средние данные за 2022 г.)

Показатели	Физиологический период									
	1–100 дн.		101–200 дн.		201–300 дн.		Сухостой I		Сухостой II	
	29,5 кг		36,9 кг		30,9 кг		-		-	
Суточный удой, л.										
В рационе содержится	факт	+ к норме	факт	+ к норме	факт	+ к норме	факт	+ к норме	факт	+ к норме
ЭКЕ	31,3	1,7	25,5	1,8	23,4	3,0	15,7	0,4	25,5	1,8
ОЭ, МДж	313,1	17,1	255,8	18,8	233,7	28,0	157,1	4,1	255,8	18,8
Сухое вещество, кг	26,8	0,5	23,7	0,8	22,3	1,5	14,8	0,6	23,7	0,8
Сырой протеин, кг	4,4	-0,2	3,7	0,2	3,2	0,3	2,1	-0,2	3,7	0,2
Перев. протеин, кг	3,3	0,2	2,6	0,2	2,3	0,3	1,4	-0,1	2,6	0,2
Сырая клетчатка, кг	4,7	0,2	4,6	0,1	4,6	0,1	3,4	0,4	4,6	0,1
Крахмал, кг	5,1	0,0	4,2	0,5	2,7	0,0	1,9	0,0	4,2	0,5
Сахар, кг	3,0	-0,4	2,4	-0,1	1,8	0,0	1,2	-0,3	2,4	-0,1
Сырой жир, кг	1,4	0,3	1,0	0,1	0,8	0,1	0,6	0,0	1,0	0,1
Кальций, г	207,7	17,7	174,9	24,9	176,0	47,9	141,2	11,2	174,9	24,9
Фосфор, г	157,8	19,8	115,7	7,7	102,0	10,5	66,3	-8,7	115,7	7,7
Магний, г	95,8	53,8	71,0	35,0	64,5	32,0	40,0	16,0	71,0	35,0
Натрий, г	190,0	0,0	150,0	0,0	128,0	0,0	80,0	0,0	150,0	0,0
Калий, мг	215,0	27,0	180,1	27,1	169,3	35,6	111,4	21,4	180,1	27,1
Цинк, г	1,5	-0,4	1,4	0,0	1,2	0,0	0,5	0,0	1,4	0,0
Медь, мг	370,9	65,9	256,6	31,6	209,7	31,0	100,3	-34,7	256,6	31,6
Кобальт, мг	14,9	-10,0	12,7	-5,4	10,8	-3,4	6,5	-3,0	12,7	-5,4
Каротин, г	1,3	-0,1	1,2	0,2	1,3	0,5	1,3	0,4	1,2	0,2
Конц-я. энергии, ЭКЕ	1,0	0,0	1,0	0,0	1,0	0,0	1,0	0,0	1,0	0,0
СВ на 100 кг ж.м.	3,8	0,0	3,4	0,0	3,2	0,0	2,1	0,0	3,4	0,0
СПО	0,7	0,0	0,6	0,0	0,6	0,0	0,6	0,0	0,6	0,0

Несбалансированность рационов коров по питательным веществам можно объяснить низким качеством силоса, используемого в рационе на момент исследования.

Нами были определены средние значения метаболического профиля высокопродуктивных коров (таблицы 5, 6).

Таблица 5 – Обеспечение продуктов межклеточного обмена в крови коров по периодам лактации и в сухостойный период (%) за 2022 год

Показатели	Привязное содержание				Беспривязное содержание			
	1–100 дн.	101–200 дн.	201–300 дн.	Сухо-стой	1–100 дн.	101–200 дн.	201–300 дн.	Сухо-стой
Глюкоза	92,2	88,8	80,1	88,9	91,0	79,5	77,1	94,6
Пировиноградная кислота	100,0	97,6	100,0	100,0	100,0	92,1	90,9	101,3
НЭЖК	100,0	125,0	172,1	100,0	104,0	100,0	141,7	125,0
Кетоновые тела	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Общий белок	100,0	99,1	99,5	100,0	96,5	97,0	99,7	100,0
Альбумины	100,5	100,0	100,0	100,0	101,3	100,0	105,5	100,0
Альфа1-глобулины	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	116,2	75,5
Альфа2-глобулины	84,8	89,9	76,7	89,0	88,9	85,4	91,4	78,2
Бета – глобулины	100,0	111,0	100,0	100,0	100,0	110,3	109,6	100,0
Гамма-глобулины	99,0	88,0	99,3	100,0	69,6	74,6	69,0	100,0
Белковый индекс	111,4	100,0	102,7	100,0	122,6	109,4	115,2	100,0
Мочевина	109,5	117,8	100,0	128,1	109,6	109,2	100,0	103,7
Аминный азот	61,0	90,1	98,0	103,3	74,8	100,0	93,5	100,0
АЛТ	100,0	100,0	100,0	125,5	108,4	100,0	102,1	104,9
АСТ	100,0	100,0	100,0	100,0	113,1	100,0	101,8	100,0
Са	83,0	74,9	83,3	72,3	76,5	78,0	82,2	73,7
Р	100,0	100,0	97,9	100,0	97,4	100,0	97,3	100,0
Са/Р	91,5	74,6	92,0	75,5	82,5	72,9	80,2	77,1
Кислотная емкость	100,0	100,0	97,5	100,0	100,5	100,0	98,3	100,0
Каротин	104,3	84,1	74,1	100,0	100,0	81,6	100,0	86,2

Глюкоза является основным источником энергии практически для всех жизненно важных физиологических процессов. Энергетический обмен характеризуется низким содержанием глюкозы в крови коров всех физиологических групп при минимальном значении 33,01 мг%, что составляет в среднем 77,1% от рекомендуемых нами значений. Наиболее высокий дефицит глюкозы присутствует у животных в период разгара лактации (101–200 дней лактации) и период затухания лактации (201–300 дней лактации). Количество пировиноградной кислоты в крови у всех групп животных и при всех способах содержания колеблется в пределах рекомендуемых значений. Таким образом, уровень пировиноградной кислоты в крови коров в период разгара (101–200 дней лактации) и затухания (201–300 дней лактации) лактации незначительно ниже рекомендуемых значений (от 2,4 до 9,9%). При привязном способе содержания наблюдаются более оптимальные значения уровня пировиноградной кислоты.

Таблица 6 – Среднее значение продуктов межклеточного обмена в крови коров по физиологическим периодам и способам содержания

Показатели	Способ содержания							
	Физиологический период	Привязный			Сухо-стой	Беспривязный		
1–100 дн.		101–200 дн.	201–300 дн.	1–100 дн.		101–200 дн.	201–300 дн.	
Удой, кг	31,61 ±3,45	35,19 ±2,26	29,02 ±2,38	-	29,56 ±3,3	36,96 ±2,17	30,93 ±2,34	-
Глюкоза, мг%	36,88 ±3,09	38,19 ±2,76	34,3 ±2,17	37,35 ±3,31	36,41 ±2,64	34,18 ±1,61	33,01 ±1,01	39,74 ±4,76
Пировиноградная кислота, мг%	0,84 ±0,05	0,78 ±0,07	0,79 ±0,04	0,89 ±0,03	0,71 ±0,07	0,74 ±0,06	0,7 ±0,05	0,91 ±0,04
НЭЖК, мг.-экв/мл	0,4 ±0,07	0,56 ±0,09	0,57 ±0,08	0,47 ±0,06	0,57 ±0,11	0,45 ±0,07	0,47 ±0,06	0,63 ±0,15
Кетоновые тела, мг%	11,79 ±0,66	10,5 ±0,73	10,93 ±0,58	9,21 ±0,52	12,71 ±0,84	10,04 ±0,86	10,19 ±0,84	10,67 ±1,09
Общий белок, г%	8,35 ±0,13	8,33 ±0,09	8,26 ±0,12	8,21 ±0,25	8,01 ±0,12	8,15 ±0,14	8,27 ±0,1	8,15 ±0,3
Альбумины, г%	3,62 ±0,09	3,64 ±0,12	3,69 ±0,1	3,3 ±0,22	3,65 ±0,17	3,77 ±0,11	3,9 ±0,1	3,45 ±0,21
α1-глобулины, г%	0,71 ±0,05	0,77 ±0,04	0,67 ±0,05	0,81 ±0,1	0,8 ±0,05	0,82 ±0,07	0,86 ±0,05	0,53 ±0,06
α2-глобулины, г%	0,85 ±0,04	0,87 ±0,06	0,77 ±0,04	0,89 ±0,04	0,89 ±0,05	0,83 ±0,05	0,91 ±0,04	0,78 ±0,03
β-глобулины, г%	0,91 ±0,03	1,02 ±0,07	0,85 ±0,05	1,01 ±0,04	1,07 ±0,05	1,01 ±0,05	1,01 ±0,04	0,95 ±0,02
γ-глобулины, г%	2,28 ±0,17	2,03 ±0,16	2,28 ±0,15	2,21 ±0,12	1,6 ±0,14	1,72 ±0,16	1,59 ±0,13	2,44 ±0,26
Белковый индекс	0,78 ±0,04	0,79 ±0,04	0,82 ±0,04	0,68 ±0,05	0,86 ±0,06	0,88 ±0,05	0,92 ±0,05	0,75 ±0,06
Мочевина, мг%	31,75 ±1,74	31,8 ±1,52	28,86 ±2,5	33,30 ±2,27	31,79 ±2,21	29,48 ±2,11	29,64 ±1,86	26,95 ±2,35
Аминный азот, мг%	2,38 ±0,18	3,16 ±0,25	3,23 ±0,26	3,20 ±0,19	2,92 ±0,27	3,63 ±0,47	3,08 ±0,34	2,91 ±0,22
АЛТ, ед./мл*ч	24,85 ±3,07	24,2 ±2,21	23,6 ±2,5	26,35 ±4,07	29,27 ±4,67	27,03 ±4,02	26,55 ±3,43	22,03 ±3,72
АСТ, ед./мл*ч	31,01 ±3,82	33,7 ±3,5	33,41 ±2,93	33,93 ±3,41	39,59 ±2,42	35,54 ±4,68	36,66 ±2,9	26,12 ±3,38
Ca, мг%	7,72 ±0,53	7,26 ±0,48	7,85 ±0,4	6,94 ±0,37	7,12 ±0,46	7,56 ±0,5	7,74 ±0,42	7,07 ±0,49
P, мг%	3,6 ±0,09	3,61 ±0,09	3,72 ±0,18	3,85 ±0,28	3,51 ±0,11	3,76 ±0,11	3,7 ±0,12	3,69 ±0,23
Ca/P	2,11 ±0,12	1,95 ±0,13	2,21 ±0,18	1,89 ±0,21	1,9 ±0,1	1,91 ±0,14	1,92 ±0,1	1,93 ±0,09
Кислотная емкость, мг%	447,6 ±5,21	461,14 ±6,4	448,36 ±6,53	467,33 ±4,78	452,14 ±6,72	458 ±5,71	452,36 ±3,68	440,67 ±8,54
Каротин, мг%	0,42 ±0,02	0,43 ±0,07	0,35 ±0,05	0,35 ±0,08	0,39 ±0,06	0,42 ±0,06	0,48 ±0,05	0,3 ±0,07

Следует отметить повышенное содержание неэстерифицированных жирных кислот (НЭЖК), максимальное превышение рекомендуемых значений установлено в период затухания лактации (201–300 дней лактации) от 41,7 до 72,1% при беспривязном и привязном способах содержания соответственно. НЭЖК по происхождению и физиологической роли напоминают глюкозу, которая образуется в процессе расщепления гликогена, иначе говоря, являются легкодоступной формой метаболического топлива. Таким образом, повышенное содержание НЭЖК свидетельствует о потенциальном недостатке энергии в рационах коров.

Содержание кетоновых тел в крови коров в среднем по группам находится в пределах физиологических норм. Однако внутри группы отмечаются колебания данного показателя. Наиболее высокие показатели кетоновых тел у животных при беспривязном способе содержания. Полученные данные свидетельствуют о нарушениях энергетического обмена, вызванного дефицитом в рационе энергии, плохом ее усвоении в организме коров. Причиной этого может являться низкое качество, недостаточная норма скармливания зерновых кормов в рационе.

Полноценность протеинового питания высокопродуктивных коров оценивается по содержанию в сыворотке крови общего белка, альбуминов, глобулинов и мочевины.

Анализ белкового обмена показывает, что в крови животных практически всех групп количество общего белка на 0,3–3,5% ниже нормы.

Уровень альбуминов в пределах физиологической нормы у коров при привязном способе содержания, у коров в период раздоя и затухания лактации при беспривязном содержании отмечается повышение альбуминов на 1,3–5,5% выше нормы. Установлено колебание глобулиновых фракций, содержание Альфа 2 и Гамма глобулинов на 23,3–31% ниже нормы, Альфа 1 и Бета глобулины превышают рекомендуемые значения на 11,3–16,2%.

Белковый индекс характеризует отношение альбуминов к глобулинам, установлено, что его значение превышает рекомендуемые значения и колеблется в зависимости от периода лактации и способа содержания в пределах 2,7–22,6% выше нормы.

Снижение уровня содержания общего белка крови свидетельствует о дефиците протеина в рационе или же о плохом усвоении его из корма.

Содержание мочевины в крови всех животных колеблется в пределах близких к физиологической норме. Максимальное превышение нормативных показателей наблюдается в период сухостоя на привязном способе содержания и составляет 28,1% выше нормы.

Отмечаются незначительные колебания содержания аминного

азота практически у всех коров от 2,38 до 3,63 мг%. У животных в период раздоя лактации вне зависимости от способа содержания наблюдается снижение уровня аминного азота на 25,2–29% ниже нормы. Этот показатель характеризует общее количество свободных аминокислот, участвующих в белковом обмене, процессы адаптации обмена при дефиците белков в межклеточном обмене, которые проходят через пировиноградную кислоту как главный посредник в обмене белков и углеводов.

У животных сухостойного периода на привязном содержании отмечается повышенный уровень активности аланин-аминотрансфераз (АЛТ) на 25,5%. При беспривязном способе содержания во все периоды лактации уровень активности аланин-аминотрансфераз (АЛТ) и аспартат-аминотрансфераз (АСТ) на 1,8–8,4% выше рекомендуемых нами величин. Активность АЛТ и АСТ сыворотки крови характеризует активность биосинтеза аминокислот через процесс переаминирования и возрастает при несбалансированности рациона по количеству и соотношению аминокислот, вызывает напряжённость работы печени.

Минеральный обмен определяется низким содержанием кальция в крови коров всех физиологических групп – при минимальном значении 1,89 мг%, что составляет в среднем 72,3% от рекомендуемых нами значений. Наиболее высокий дефицит кальция присутствует у животных в период сухостоя при привязном и беспривязном способах содержания 26,3–27,7% ниже референтных значений. Дефицит кальция в крови коров свидетельствует о несбалансированности минерального питания, недостатке в рационе витаминов А и Д.

Содержание фосфора и уровень кислотной емкости в крови всех животных в пределах физиологических норм.

В крови исследуемых коров наблюдается дефицит каротина в период разгара и затухания лактации при привязном способе содержания 15,9–25,9%, в период разгара лактации и период сухостоя при беспривязном способе содержания 13,8–18,4%. Повышенное содержание каротина установлено у животных в период раздоя при привязном способе содержания на 4,3% выше рекомендуемых значений. Исследования показывают, что количество каротина в сыворотке крови коров в основном зависит от содержания его в кормах и в меньшей степени связано со стадиями лактации и способом содержания.

Выводы

В результате проведённых исследований предлагается разработать и использовать системы рационов, обеспечивающих нормализацию напряжённости обмена веществ, оптимизацию кормления молочных коров в условиях Европейского Севера Российской Федерации.

Основными аспектами при разработке системы рационов являются химический состав и питательность кормов, биохимический анализ

крови. Таким образом, первоначальным действием является оценка питательности и химического состава заготовленных растительных кормов, составляющих основу рациона кормления высокопродуктивных коров. Необходимо добиваться, чтобы грубые и сочные корма соответствовали первому и второму классам качества. Подтверждением эффективности составленного рациона будет являться биохимический статус крови животного.

Использование системы рационов применительно к сельскохозяйственному предприятию позволит влиять на лактационную деятельность коровы и в целом улучшить экономическую эффективность молочного животноводства.

Литература:

1. Хидирова, З. Х. Полноценное кормление коров-основа повышения их продуктивности и их качества / З. Х. Хидирова // Peasant. – 2009. – № 1. – С. 43–45.
2. Гусаров, И. В. Система полноценного кормления КРС в Вологодской области / И. В. Гусаров, П. А. Фоменко, Е. В. Богатырева // Сыроделие и маслоделие. – 2018. – № 4. – С. 16–19.
3. Иванова, С. Н. Биохимические показатели крови лактирующих коров / С. Н. Иванова // Вестник Астраханского государственного технического университета. – 2018. – № 1(65). – С. 85–89. – DOI: 10.24143/1812-9498-2018-1-85-89
4. Гусаров, И. В. Контроль качественных показателей объемистых кормов заготовленных с применением биоконсервантов в период хранения / И. В. Гусаров, П. А. Фоменко, Е. В. Богатырева // Фундаментальные и прикладные аспекты кормления сельскохозяйственных животных : материалы международной научно-практической конференции, посвящается 100-летию со дня рождения А. П. Калашникова, пос. Дубровицы, 13–16 июня 2018 года. – пос. Дубровицы: Всероссийский научно-исследовательский институт животноводства имени академика Л.К. Эрнста, 2018. – С. 72–75.
5. Система оценки полноценности питания и состояния здоровья молочных коров: Методические рекомендации / В.Л. Владимиров, В.Т. Самохин, П.А. Наumenко. и др. – Дубровицы, 2006.
6. Celeska I., Janevski A., Dzadzovski I., Ulchar I., Kirovski D. The dynamics of biochemical parameters in blood of clinically healthy Holstein cows from day 5 before today 60 after calving. MacVetRev, 2015, Vol. 38 (2), pp. 189-193. (In English)
7. Емельянов, А. С. Рационы кормления сельскохозяйственных животных и птицы / А. С. Емельянов, А. И. Ушакова – Вологда, 1963. – 64с.
8. Оптимизация структуры кормовой базы и организация

полноценного кормления высокопродуктивных животных в молочном скотоводстве / А. С. Козлов, С. В. Мошкина, А. А. Дедкова, И. А. Козлов // Вестник Орловского государственного аграрного университета. – 2009. – Т. 17. – № 2. – С. 18.

9. Александров, Ю. А. Динамика биохимических показателей крови коров с разным уровнем молочной продуктивности / Ю. А. Александров // Вестник Марийского государственного университета. Серия: Сельскохозяйственные науки. Экономические науки. – 2015. – № 3 (3). – С. 5–9.

10. Решетов, В.Б. Статистические характеристики биохимических показателей крови лактирующих коров в связи с сезонами года. / В.Б. Решетов, М.В. Сорокин, А.И. Денькин // Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. – 2014. – Т. 3. – № 7. – С. 243–247.

11. Лактационная деятельность коров и управление ею / А.С. Емельянов– Вологда, Молочное, 1953. – 256 с.

12. Samanc H., Kirovski D., Lakic N., Celeska I., Bojkovie-Kovacevic S., Sladojevic Z., Ivanov I., A comparison of the concentrations of energy balance related variables in jugular and mammary vein blood of dairy cows with different milk yield. *Acta Veterinaria Hungarica*, 2014, vol. 62(1), pp. 52-63.

13. Овсянников А.И. Основы опытного дела в животноводстве. – М.: Колос, 1976. – 304 с.

References:

1. Khidirova Z. Kh. Full-fledged feeding of cows as the basis for increasing their productivity and quality. *Peasant*, 2009, No. 1, pp. 43-45. (In Russian)

2. Gusarov I. V., Fomenko P. A., Bogatyreva E. V. System of full-fledged feeding of cattle in the Vologda Region. *Syrodellie i maslodellie [Cheese-Making and Butter-Making]*, 2018, No. 4, pp. 16-19. (In Russian)

3. Ivanova S. N. Biochemical blood parameters of lactation cows. *Vestnik Astrakhanskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta [Bulletin of the Astrakhan State Technical University]*, 2018, No. 1(65), pp. 85-89. (In Russian) DOI 10.24143/1812-9498-2018-1-85-89

4. Gusarov I. V., Fomenko P. A., Bogatyreva E. V. Control of quality indicators of bulky feeds harvested with the use of bioconservants during storage. *Fundamental'nye i prikladnye aspekty kormleniya sel'skokhozyaystvennykh zhyvotnykh: Materialy mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, posvyashchaetsya 100-letiyu so dnya rozhdeniya A. P. Kalashnikova, pos. Dubrovitsy, 13–16 iyunya 2018 goda [Fundamental and Applied Aspects of Feeding Farm Animals: Proceedings of the International Research-to-Practice Conference Dedicated to the 100th Anniversary of*

the Birth of A. P. Kalashnikov, the Settlement of Dubrovitsy, June 13-16 , 2018]. Dubrovitsy, Academician L. K. Ernst All-Russian Research Institute for Animal Husbandry Publ., 2018, pp. 72-75. (In Russian)

5. Vladimirov V. L., Samokhin V. T., Naumenko P. A. et al. Sistema otsenki polnotsennosti pitaniya i sostoyaniya zdorov'ya molochnykh korov: Metodicheskie rekomendatsii [System for Assessing the Nutritional Value and the Health Status of Dairy Cows: Guidelines]. Dubrovitsy, 2006. (In Russian)

6. Celeska I., Janevski A., Dzadzovski I., Ulchar I., Kirovski D. The dynamics of biochemical parameters in blood of clinically healthy Holstein cows from day 5 before today 60 after calving. *MacVetRev*, 2015, Vol. 38 (2), pp. 189-193. (In English)

7. Emel'yanov A. S., Ushakova A. I. Ratsiony kormleniya sel'skokhozyaystvennykh zivotnykh i ptitsy [Feeding Rations of Farm Animals and Poultry]. Vologda, 1963. 64 p. (In Russian)

8. Kozlov A. S., Moshkina S. V., Dedkova A. A., Kozlov I. A. Optimization of the feed base structure and the organization of full-fledged feeding of highly productive animals in dairy cattle breeding. *Vestnik Orlovskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta* [Bulletin of the Orel State Agrarian University], 2009, Vol. 17, No. 2. 18 p. (In Russian)

9. Aleksandrov Yu. A. Dynamics of biochemical parameters of blood of cows with different levels of milk productivity. *Vestnik Mariyskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Sel'skokhozyaystvennye nauki. Ekonomicheskie nauki* [Bulletin of the Mari State University. Series: Agricultural Sciences. Economic Sciences], 2015, No. 3 (3), pp. 5-9. (In Russian)

10. Reshetov V. B., Sorokin M. V., Den`kin A. I. Statistical characteristics of biochemical blood parameters of lactation cows with reference of the seasons of the year. *Sbornik nauchnykh trudov Vserossiyskogo nauchno-issledovatel'skogo instituta ovtsevodstva i kozovodstva* [Proceedings of the All-Russian Research Institute for Sheep and Goat Breeding], 2014, Vol. 3, No. 7, pp. 243-247. (In Russian)

11. Emel'yanov A. S. Laktatsionnaya deyatel'nost' korov i upravlenie eyu [Lactation Activity of Cows and its Management]. Vologda-Molochnoe, 1953. 256 p. (In Russian)

12. Samanc H., Kirovski D., Lakic N., Celeska I., Bojkovic-Kovacevic S., Sladojevic Z., Ivanov I. A comparison of the concentrations of energy balance related variables in jugular and mammary vein blood of dairy cows with different milk yield. *Acta Veterinaria Hungarica*, 2014, Vol. 62(1), pp. 52-63. (In English)

13. Ovsyannikov A. I. Osnovy opytnogo dela v zivotnovodstve [Fundamentals of Experimenting in Animal Husbandry]. Moscow, Kolos Publ., 1976. 304 p. (In Russian)

Feed Ration Systems for High-Producing Dairy Cows

Gusarov Igor` Vladimirovich, Candidate of Sciences (Biology), a leading researcher, head of the department for feed and feeding of farm animals

e-mail: i-gusarov@yandex.ru

The A. S. Emel`yanov North-Western Research Institute of Dairy and Grassland Farming - the Separate Subdivision of the Federal State Budgetary Institution of Science the Vologda Scientific Center of the Russian Academy of Sciences

Obryaeva Oksana Dmitrievna, a research associate, the department for feed and feeding of farm animals

e-mail: obryaeva@bk.ru

Vologda Research Center of the Russian Academy of Sciences

The A. S. Emel`yanov North-Western Research Institute of Dairy and Grassland Farming - the Separate Subdivision of the Federal State Budgetary Institution of Science the Vologda Scientific Center of the Russian Academy of Sciences

Keywords: high-producing dairy cows, feed, nutritional value, systems, diet, biochemical status

Abstract. The paper presents diets satisfying the physiological needs of a high-producing dairy cow. An approach to the formation of a diet for the implementation of a model of a particular feeding system has been shown. It has been indicated that the regulatory requirements for assessing the nutritional value of diets and the quality indicators of feed form the basis of the system of diets that affect the productivity and economic efficiency of dairy farming in agricultural enterprises of the Vologda Region. The biochemical status of high-producing cows can be used as a control of the diets balance. The intensity of the intermediary metabolism of the animal organism indicates the assessment of the diets used, in order to influence the lactation activity of cows, their reproductive qualities and the prevention of health state. The set of developed and used rations in an agricultural enterprise constitutes a system of rations in the organization of normalized feeding of high-producing dairy cows.

Технология гидропонного выращивания микрозелени пшеницы

Кондратенко Екатерина Петровна, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

e-mail: library82@mail.ru

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кузбасская государственная сельскохозяйственная академия», г. Кемерово

Гаврилова Алла Владимировна, магистрант

e-mail: akrasulina@mail.ru

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кузбасская государственная сельскохозяйственная академия», г. Кемерово

Соболева Ольга Михайловна, кандидат биологических наук, доцент

e-mail: meer@yandex.ru

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кузбасская государственная сельскохозяйственная академия», г. Кемерово

Мирошина Татьяна Александровна, кандидат педагогических наук, доцент

e-mail: intermir42@mail.ru

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кузбасская государственная сельскохозяйственная академия», г. Кемерово

Ключевые слова: микрозелень, пшеница, зеленая масса, гидропоника, правильное питание, режимы досветки, хлорофилл а и b.

Аннотация. Благодаря своей питательной ценности микрозелень пшеницы считается функциональным продуктом питания, приобретающим все большую популярность в качестве дополнения к ежедневному рациону питания людей. Это исследование предлагает городскому населению технологию производства микрозелени пшеницы в домашних

условиях с повышенным содержанием хлорофилла а и b. Эти антиоксиданты привлекают внимание, как потенциальные противовирусные агенты, подавляющие воспалительные реакции, которые часто осложняют инфекцию или хронические заболевания. Цель исследования заключалась в разработке технологии гидропонного выращивания микрозелени пшеницы. Дано теоретическое и экспериментальное обоснование целесообразности разработки технологии гидропонного выращивания микрозелени пшеницы в качестве пищевого сырья. Выявлена взаимосвязь между способами обработки семян и поражением плесенью ростков пшеницы во время выращивания, а также между густотой посевов и урожайностью зеленой массы микрозелени пшеницы. Изучено влияние освещения на рост микрозелени и на выход сока, проанализирована урожайность зеленой массы различных сортов пшеницы и накопление хлорофилла а и хлорофилла b в микрозелени при гидропонном выращивании. Максимальная урожайность зеленой массы микрозелени пшеницы получена при густоте посева 0,15 г/см². Наибольший урожай зелёной массы и самый высокий процент выхода сока получен из микрозелени, выращенной при освещении белыми и красными светодиодами в диапазоне 4500–12000 люкс. Выявлена сортовая специфичность на виды освещения растений. Максимальная урожайность получена у сорта Ирень при всех видах освещения. Максимальное накопление хлорофилла а в листьях микрозелени было у сорта Ирень при освещении красно-белыми светодиодами при норме посева 0,15 г/см². Становится очевидным, что при надлежащем уходе микрозелень может стать продуктом питания будущего.

Введение

Микрозелень – это миниатюрные нежные проростки трав, очень питательные по сравнению со зрелой листовой зеленью. Микрозелень содержит значительно более высокую концентрацию витаминов и каротиноидов, чем взрослые растения, но тип и количество различаются для разных растений [1, 2].

Ростки пшеницы (*Triticum aestivum* L.), также витграсс (от англ. wheatgrass) – молодые зеленые побеги пшеницы. Они являются полноценным продуктом питания, который содержит биофлавоноиды, белки и другие важные питательные вещества и помогает поддерживать функции организма [3, 4]. Употребление молодых ростков пшеницы в пищу с целью восполнения нехватки витаминов и макро- и микроэлементов было известно ещё в 1930-х годах [5]. Благодаря своей питательной ценности витграсс считают функциональным продуктом питания, приобретающим все большую популярность в качестве дополнения к ежедневному рациону питания людей [6]. *Triticum aestivum* обладают

многими полезными антиоксидантными свойствами: противораковой, антибактериальной, противогрибковой и противомикробной активностью. Благодаря наличию резистентного крахмала, лигнанов, фенольных кислот, алкилрезорцинов и многочисленных антиоксидантных компонентов, в том числе каротиноидов и токоферолов, это травянистое растение заслуживает внимания как источник пищевых волокон. Пациенты употребляют ростки пшеницы во время лечения рака в качестве вспомогательного средства для снижения токсичности, связанной с лекарствами и химиотерапией, и, в конечном итоге, для улучшения долгосрочных результатов. Исследования доказали, что ростки пшеницы помогают лечить рак поджелудочной железы, рак легких и рак молочной железы. Таким образом, многоцелевой растительный препарат – ростки пшеницы – используется в качестве дополнительной терапии наряду с традиционной медициной для лечения рака и других заболеваний [7, 8]. Было продемонстрировано, что ростки пшеницы обладают широким рядом преимуществ для здоровья при обычной простуде, анемии, экземе благодаря богатым фитохимическим компонентам, таким как хлорофилл, аскорбиновая кислота, биофлавоноиды, которые варьировали в зависимости от производственного процесса и условий выращивания [9]. Исследование [10] содержит подробную информацию об антиокислительном воздействии ростков пшеницы при их смешивании с различными продуктами питания, которые можно использовать для лечения окислительного стресса у больных диабетом.

Ростки и микрозелень пшеницы выжимают для получения свежего сока или сушат в порошок для потребления животными и людьми – обе формы содержат хлорофилл, минералы K, Ca, Fe, Mg, Na и S, витамины, такие как A, B, C и E, ферменты и 17 форм аминокислот [11]. Сок ростков и микрозелени пшеницы стал популярным напитком во многих странах как элемент правильного питания. Растущий рынок сока требует увеличения его доступности для потребителей. Ограничением продукта является то, что он имеет короткий срок годности, его обычно употребляют в свежем виде [12]. Полученные наблюдения показали [13], что антиоксидантная сила витграсса прямо пропорциональна возрасту проростков.

В настоящее время существуют 3 технологии выращивания микрозелени: аэропоника [14], гидропоника [15–17] и традиционная технология выращивания в грунте [18]. Наибольшее распространение во всём мире получила технология гидропонного выращивания микрозелени благодаря эффективному использованию площадей и возможности получения экологически чистого продукта. Новые энергосберегающие технологии освещения помогают снизить затраты и подобрать освещение определённого спектра. Исследование [18] до-

казывает экономическую выгоду использования почвенной смеси для нужд городского сельского хозяйства, позволяющей не прибегать к затратным и технологическим методам.

Для проведения исследования были выбраны семена пшеницы четырех сортов: Икар, Экстра, Ирень, Екатерина. Микрозелень пшеницы выращивалась в помещении с окном, обращенным на юго-восток. В ясную погоду солнечные лучи проникают с 13 до 15 часов местного времени. Температура в помещении составляла +23 ... +26 °С, влажность 20–30%. Для измерения освещенности или светового потока на единицу площади (в люксах) использовали смарт-датчик мини спектрометр Smart Sensor actinomete Lux. Опыты проводились с досветкой с 7:00 до 23:00. Для автоматизации процесса все светильники были подключены к электронному розеточному таймеру ТРЭ-01, который представляет собой реле времени с характеристиками. Вентиляция помещения осуществлялась бытовым вентилятором Sakura SA-0500W мощностью 2000 Вт.

Материалы и методики исследования

Было проведено два варианта опыта, направленных на изучения влияния на рост и развитие зелёной массы микрозелени пшеницы таких внешних факторов как: подготовка семян, норма посева, разный спектр освещения и освещённость в люксах. В первом варианте опыте материалом для работы послужили семена сорта Ирень. Во втором опыте материалом для работы послужили семена четырех сортов: Ирень, Икар, Екатерина и Экстра.

Метод выращивания микрозелени пшеницы в обоих исследованиях был схож за исключением высоты лампы с синими и красными светодиодами и нормы посева семян. В первом варианте исследований лампа с синими + красными светодиодами находилась на одной высоте с лампой с красными + белыми светодиодами в 60 см от полки с микрозеленью. Во втором варианте исследований лампу с синими + красными светодиодами перенесли на верхнюю полку на высоту 32 см от полки с микрозеленью.

В исследовании использовали гидропонную методику выращивания микрозелени пшеницы. С целью ингибирования развития фитопатогенных грибов проводили обработку семян двумя способами (раствором 3% перекиси водорода и раствором хлоргексидина).

Раствор хлоргексидина брали из расчета 2 столовые ложки на 1 литр воды. В течение этого времени зерно помешивали каждые два часа, не дав ему залежаться. По истечении 12-часового замачивания в растворе хлоргексидина зерно промывали и оставляли на воздухе в течение 2-3 часов. После чего замачивали на 6-8 часов в растворе 3% перекиси водорода из расчёта 1 столовая ложка на 1 литр воды. По окончании

8–10 часов зерно промывали и замачивали на 60 минут перед посевом в растворе триходермы по инструкции. Был использован препарат «Триходерма вериде» 3 грамма на 1 литр воды. После замачивания зерно сушили в течение двух часов. Грибы из рода *Trichoderma* используют для биологической защиты растений от фитопатогенов [19].

После обработки и замачивания семян двумя способами в обоих вариантах из 720 грамм сухого зерна получали 1150 грамм проросших зерен. Ориентиром для окончания стадии прорастания служило появление корешков длиной 2–4 мм, после чего выкладывали семена на 3 подноса по 383–384 г на каждый и помещали в тёмное место на 2-3 суток в зависимости от скорости прорастания. В течение этого время опрыскивали семена водой 1-2 раза в сутки в зависимости от температуры и влажности в помещении (температура +24 °С и выше считается не желательной для пшеницы и требует особого внимания).

Когда зерна сплелись корешками настолько, что образовали прочную основу, выставили подносы на свет. В первый день на свету ростки быстро поднимаются и растут. Желтоватые ростки к концу первого дня достигают 2 см, однако есть большая разница между ростками на краю подноса и ростками в его середине, ростки с краю – выше и толще.

Результаты исследования и обсуждение

Норма высева в первом варианте исследований составила 0,2 грамм сухих семян на 1 см². В исследовании в качестве ёмкости для посева использовались пищевые подносы 39×30 см из полипропилена. Так как исследовали 3 варианта освещения, то подготовили 720 грамм сухих зерен, удалив поврежденные, чтобы избежать развития гнилостных микроорганизмов.

В результате из-за высокой загущенности (0,2 г/см²) не все зерна проросли, а ростки у корней плохо проветривались, что создавало благоприятные условия для развития плесени. Урожай зелёной массы микрозелени и выход сока из неё в зависимости от вида освещенности представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Влияние вида освещенности на урожай зелёной массы и выход сока в первом варианте опыта

Вид освещения	Масса сухих семян, г	Сырая масса зелёной массы, г	Сырая масса полученного сока, г	Выход сока из микрорзелени, %
Линейный светодиодный светильник	162,0	160,6 ± 0,7	82,0 ± 0,4	51
Белые и красные светодиоды	162,0	163,0* ± 0,9	99,7* ± 0,5	61
Синие и красные светодиоды	162,0	142,8* ± 0,6	73,0* ± 0,4	51

* Статистическая значимость различий ($p \leq 0,05$) по сравнению с контролем.

Анализ полученных данных в первом варианте опыта, при норме высева семян 0,2 г/см², показал, что вид освещения влиял на зеленую массу и выход сока из микрорзелени. Максимальная масса микрорзелени получена при освещении бело-красными светодиодами: в 1,02 раза больше в сравнении с освещением с линейным светодиодным светильником и в 1,14 раза – с сине-красными светодиодами.

Во втором варианте опыта норма высева семян была уменьшена и составляла 0,15 г/см². Такая норма высева была более благоприятной для роста и развития проростков пшеницы. Не проросших зёрен было менее 5%, а длина ростков после 3 дня на свету или 7 дня с момента начала обработки семян опережал на 1,5–2 см. В конечном итоге это увеличило урожай зелёной массы микрорзелени (табл. 2).

Таблица 2 – Влияние разных видов освещения на урожай зелёной массы (г) во втором варианте опыта

Сорт	Урожай зелёной массы при разных видах освещения			Средние по сорту
	обычный LED	белые + красные светодиоды	красные + синие светодиоды	
Екатерина	52 ± 1,1	59 ± 0,9	55 ± 0,8	55,3
Икар	81* ± 1,2	83* ± 1,1	50* ± 0,9	71,3
Ирень	90* ± 1,2	92* ± 1,2	81* ± 1,5	87,0
Экстра	79* ± 1,6	83* ± 1,3	68* ± 1,1	76,7
Среднее по сортам	76,0	78,7	63,5	

* Статистическая значимость различий ($p \leq 0,05$) по сравнению с контролем.

Как видно из результатов исследований, самые высокие урожаи зелёной массы были получены при освещении белыми (75%) и красными светодиодами (25%), как и в первом варианте. Необходимо отметить сортовую восприимчивость к виду освещения. Максимальная

урожайность зеленой массы при норме высева семян 0,15 г/см² была получена при всех видах освещения у сорта Ирень. В среднем по сортам она превышала в 1,6 раза сорт Екатерина, 1,2 раза Икар и в 1,13 раза Экстра.

На посевах сорта Ирень было доказано, что норма высева семян и вид освещенности микрозелени влияют на урожайность зеленой массы и выход сока (табл. 3).

Таблица 3 – Влияние освещенности на урожай зеленой массы (грамм) и на выход сока (%) пшеницы, сорт Ирень из расчёта на 100 г сухих зёрен

Вид освещения	Сырая масса зелёной массы, г		Сырая масса полученного сока, г		Выход сока из микрозелени, %	
	1 вариант	2 вариант	1 вариант	2 вариант	1 вариант	2 вариант
Линейный светодиодный светильник	99 ± 2,2	136,0 ± 4,2	50,6 ± 1,5	86 ± 2,1	51	63,3
Белые и красные светодиоды	100 ± 2,8	139,0 ± 3,5	61,5* ± 1,3	92* ± 2,5	61	66,3
Синие и красные светодиоды	88* ± 2,0	122,7* ± 2,8	45,0* ± 1,1	45* ± 2,2	51	37

* Статистическая значимость различий ($p \leq 0,05$) по сравнению с контролем.

Анализ полученных результатов в первом и втором вариантах опыта может свидетельствовать о верной стратегии снижения густоты посева. Также стоит учитывать факт вида освещённости, который способствовал большему получению урожая зеленой массы и выхода сока из неё во втором варианте опыта.

Зависимость освещённости в люкс от времени суток в вариантах эксперимента

В первом варианте подносы выставили на стеллаж под три вида освещения: линейный светодиодный светильник, лампа с красными и белыми светодиодами, лампа с синими и красными светодиодами. Высота от ламп до полок с подносами составляла для линейного светодиодного светильника – 33 см; лампы с красными и белыми светодиодами – 60 см; лампы с синими и красными светодиодами – 60 см. Данное расстояние было использовано исходя из двух фактов: уровень окна и, как следствие, возможность получить максимум солнечного света; рекомендации производителя ламп Greensindoor. Для предотвращения смешения исследуемых спектров освещения использовали фольгу для разделения секций.

Стеллаж стремя видами освещения в первом варианте исследований (рис. 1).



Рисунок 1 – Влияние вида освещения на рост и развитие микрорзелени пшеницы

Все три вида освещения использовались с 7:00 до 23:00 (рис. 2). Благоприятные условия для роста сеянцев создаются при искусственном освещении в течение 16 часов с чередованием периодов освещения и темноты. Период отсутствия освещенности составляет 8 часов.

Освещенность измеряли в светлое время суток ежечасно с помощью смарт-датчика в люксах и заносили данные в таблицу, на основе которой построена диаграмма.

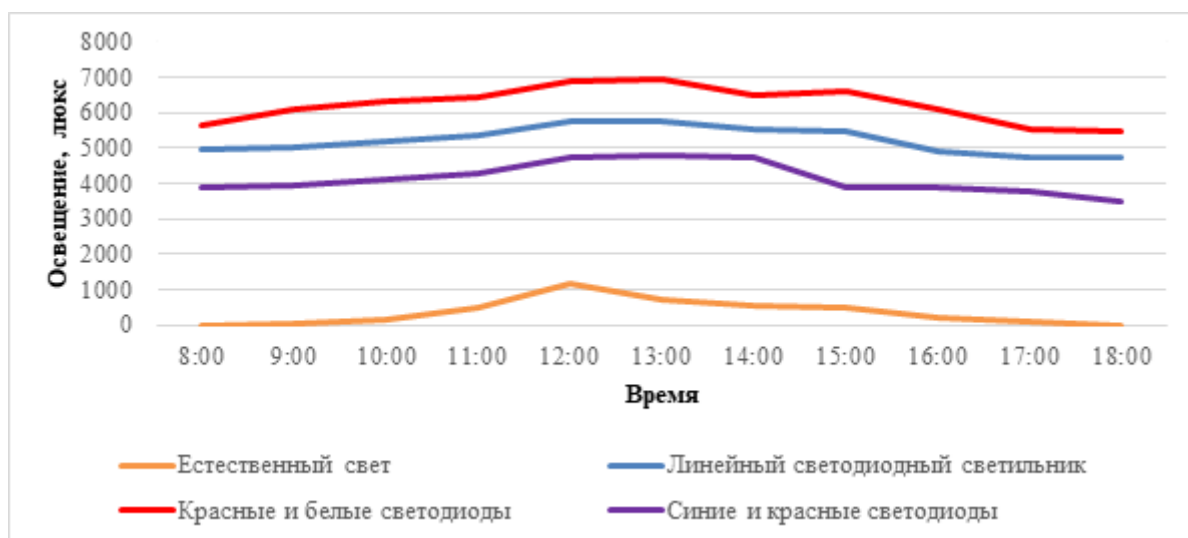


Рисунок 2 – Зависимость освещённости в люкс от времени суток в 1 варианте эксперимента

Во втором варианте пророщенные зерна распределяли на трех полках со следующей высотой от ростков до ламп: линейный светодиодный светильник – 33 см; лампа с красными и белыми светодиодами – 60 см; лампа с синими и красными светодиодами – 32 см. Высота лампы с синими и красными светодиодами была изменена с целью выравнивания освещённости в люксах в тёмное время суток в пределах 5000–6000 люкс по отношению к другим светильникам.

Во втором варианте микрозелень пшеницы выращивали при той же комнатной температуре и влажности, что и в первом варианте (30–40% влажности воздуха и температуре +23 °С ... +25 °С). Для поддержания влажности в этих пределах круглосуточно использовали ультразвуковой увлажнитель воздуха, а для циркуляции воздуха – вентилятор. В случае повышения температуры выше +25 °С помещение проветривали. Стоит отметить, что оптимальной температурой для проращивания микрозелени пшеницы считается +18 °С ... 20 °С. Однако достичь данного режима было невозможно.

Освещённость на полках измеряли в светлое время суток ежечасно с помощью смарт-датчика в люксах и заносили данные в таблицу, на основе которой построена диаграмма (рис. 3).

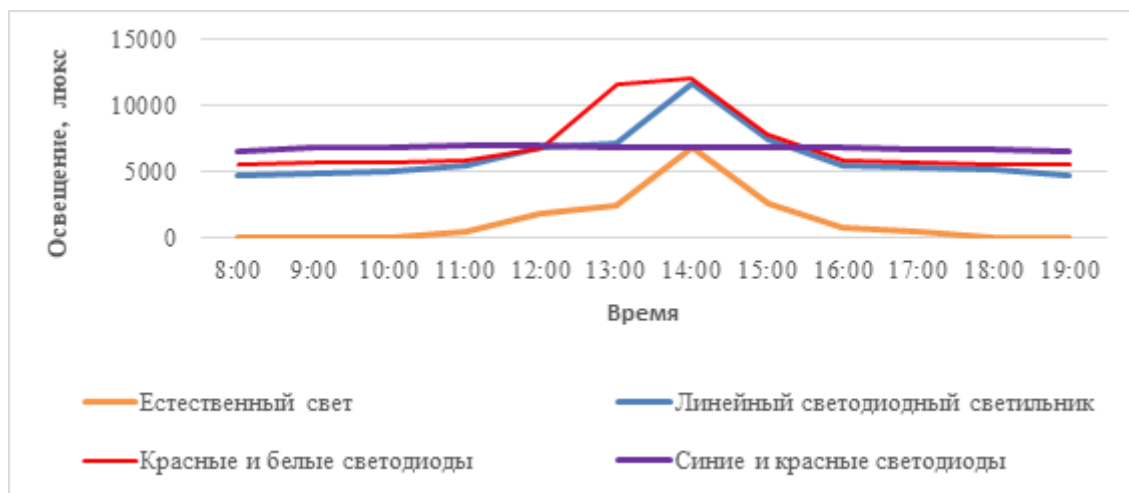


Рисунок 3 – Зависимость освещённости в люкс от времени суток во 2 варианте эксперимента

Если рост урожайности зелёной массы и больший процент выхода сока при освещении красно-белыми светодиодами и обычным линейным светильником объясним увеличением светового дня и снижением нормы посева семян, то результат, полученный при красно-синем освещении, требует комментария. Тут стоит пояснить расположение полки с красно-синими светодиодами. Решив привести освещённость в люксах к приблизительно равным показателям, мы перенесли лампу с красно-синими светодиодами на третью полку. В результате такой

перестановки в тёмное время суток с 7:00 до 23:00 освещённость в люксах действительно была примерно одинаковая, но при ясной погоде солнечный свет не проникал на третью полку. И именно эти несколько часов дали такой результат. Так, ошибка в расположении красно-синих светодиодов показала значимость солнечного света даже при ежедневном трёхчасовом освещении растений.

Влияние освещённости на содержание хлорофиллов а и b в зависимости от сортовых особенностей пшеницы

Образцы микрозелени всех четырех сортов, полученные во втором варианте эксперимента, выращенные при тех видах освещения, были сданы в лабораторию «Агроэкология» для анализа на содержания хлорофилла а и хлорофилла b. Хлорофилл определяли по методике Хольма-Ветштейна. Результаты исследований представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Влияние освещенности и сорта на накопления в микрозелени пшеницы хлорофилла а и хлорофилла b

№ п/п	Вариант	Показатель	
		Массовая доля хлорофилла а, мг/г	Массовая доля хлорофилла b, мг/г
1	Икар (белые и красные светодиоды)	1,48	0,65
2	Икар (линейный светодиодный светильник)	1,74	0,78
3	Икар (синие и красные светодиоды)	1,48	0,85
4	Екатерина (белые и красные светодиоды)	1,35	0,80
5	Екатерина (линейный светодиодный светильник)	1,31	0,74
6	Екатерина (синие и красные светодиоды)	1,09	0,49
7	Ирень (белые и красные светодиоды)	2,30	1,55
8	Ирень (линейный светодиодный светильник)	1,39	0,58
9	Ирень (синие и красные светодиоды)	1,52	0,70
10	Экстра (белые и красные светодиоды)	1,68	0,84
11	Экстра (линейный светодиодный светильник)	1,64	0,68
12	Экстра (синие и красные светодиоды)	1,69	0,74

Результаты испытаний демонстрируют, что в целом при освещении бело-красными светодиодами показатели хлорофилла а максимальны у всех сортов, кроме сорта Экстра. Однако стоит уточнить, что сорт Экстра показал самые равномерные показатели по содержанию хлорофилла а среди всех трёх видов освещения. Возможно, имеются не известные пока нам механизмы накопления фотосинтетических пигментов под действием разных видов освещения. Но если брать среднее значение по содержанию хлорофилла а по сортам, то видна прямая взаимосвязь освещённости в люксах с выработкой хлорофилла а. Чем больше люкс, тем больше хлорофилла а. А вот содержание хлорофилла b сильно отличается в зависимости от сорта и от вида освещения. Так, например, при сине-красном спектре сорта показали абсолютно разные результаты: сорт Икар показал максимальную выработку хлорофилла b в сине-красном освещении; сорт Екатерина содержал минимальную выработку хлорофилла b в сине-красном освещении; сорта Ирень и Экстра при сине-красном освещении продемонстрировали среднюю (2 место среди трех типов освещения) выработку хлорофилла b. Такую разницу в выработке хлорофилла b можно объяснить разной способностью сортов поглощать свет в коротковолновой области. Ведь известно, что пигменты растений поглощают свет избирательно. Какие длины волн будет поглощать пигмент, зависит от количества и расположения двойных связей в его молекуле, от присутствия в ней ароматических колец и атомов металла. Небольшая разница в строении молекулы хлорофиллов а и b обуславливает некоторую разницу в поглощении ими света.

Хлорофилл b обладает уникальным свойством поглощать свет в коротковолновой области (425–475 нм), в которой слабо поглощает хлорофилл а. Хлорофилл b значительно увеличивает светосбор при пониженной освещённости, особенно в условиях взаимного затенения растений в загущенных посадках [20]. Хлорофилл b и продукты его распада являются более сильными фотосенсибилизаторами, чем их соответствующие аналоги из хлорофилла а.

По влиянию на человеческий организм хлорофиллы ценны своей антиоксидантной активностью. Хлорофилл способен бороться с раком, очищать печень от вредных радикалов, ускорять заживление ран, улучшать пищеварение, защищать кожу и контролировать вес. Хлорофилл называют дигидропорфиринами, потому что они содержат четыре пиррольных кольца, координированных с металлическим магнием. Наряду с порфириновым кольцом, они также содержат длинную гидрофобную боковую цепь, полученную из спирта, называемого фитолом ($C_{20}H_{39}OH$), что отвечает за гидрофобность всей молекулы. Хлорофиллы а и b различаются по группе R (радикалов), которая может

быть альдегидной группой в хлорофилле b или метильной группой в хлорофилле a. Роль хлорофилла как гипогликемического агента заключается в ингибировании свободных радикалов. Хлорофилл является антиоксидантом, прерывающим цепь, который отдает свои электроны свободным радикалам и образует комплексы с пероксильными радикалами, образуя стабильный продукт [21].

Заключение

Необходимо расширять гидропонное выращивание пшеницы для получения витграсса. Для такого целевого использования микрозелени необходимо производить предпосевную обработку семян дезинфицирующими растворами. Применение 3%-й перекиси водорода, раствора хлоргексидина, раствора биопрепарата для предпосевной обработки семян в условиях гидропонного выращивания микрозелени пшеницы способствовало повышению всхожести и формированию посевов с наилучшими показателями. Максимальная урожайность зеленой массы микрозелени пшеницы получена при густоте посева 0,15 г/см². Наибольший урожай зелёной массы и самый высокий процент выхода сока получен из микрозелени, выращенной при освещении белыми и красными светодиодами в диапазоне 4500–12000 люкс. Максимум освещённости в диапазоне 7000–12000 люкс приходится на 12–14 часов. Выявлена сортовая специфичность на виды освещения растений. Максимальная урожайность получена у сорта Ирень при всех видах освещения. Максимальное накопление хлорофилла a в листьях микрозелени было у сорта Ирень при освещении красно-белыми светодиодами при норме высева 0,15 г/см².

Литература:

1. Lekshmi P., Nair B. Microgreens: a future super food. Conservation and Sustainable Utilization of Bioresources, 2023. (In English) DOI: 10.1007/978-981-19-5841-0_5
2. Kondratenko E. P., Vityaz S. N., Miroshina T. A., Kuznetsov A. S. Microgreens - biologically complete product of the XXI century. BIO Web Conf., 2022, V. 42, No. 01002. (In English) DOI: 10.1051/bioconf/20224201002
3. Devi C., Bains K., Kaur H., Kaur A. Development of wheatgrass powder enriched health foods with enhanced free radical scavenging activity. Indian Journal of Nutrition and Dietetics, 2019, No. 56 (3), pp. 232-242. (In English) DOI: 10.21048/ijnd.2019.56.3.23511
4. Микрозелень. Выращивание витграсса / М.В. Аносова, В.И. Манжесов, Т.Н. Тертычная, П.Д. Рычков // Технологии и товароведение сельскохозяйственной продукции. – 2021. – № 1 (16). – С. 63–70. – EDN NWQLLT.
5. Ettammal S. The Art and Science of Growing Microgreens, 2022.

(In English) DOI: 10.1002/9781119789444.ch2

6. Kristić M., Grubišić S., Eđed R.A., Rupčić J., Teklić T., Lisjak M. The influence of variety and cutting on the wheatgrass (*Triticum aestivum* L.) functional properties. *Poljoprivreda*, 2022, Vol. 28, pp. 35-43. (In English) DOI: 10.18047/poljo.28.2.5

7. Minocha N., Saini S., Pandey P. Nutritional prospects of wheatgrass (*Triticum aestivum*) and its effects in treatment and chemoprevention. *Exploration of Medicine*, 2022, pp. 432-442. (In English). DOI: 10.37349/emed.2022.00104

8. Avisar A., Cohen M., Katz R., Kutiel T., Aharon A., Bar-Sela G. Wheatgrass juice administration and immune measures during adjuvant chemotherapy in colon cancer patients: preliminary results. *Pharmaceuticals*, 2020, No. 13, pp. 129. (In English) DOI: 10.3390/ph13060129

9. Jiang B., Gao G., Ruan M. et al. Quantitative assessment of abiotic Stress on the main functional phytochemicals and antioxidant capacity of wheatgrass at different seedling age. *Frontiers in Nutrition*, 2021, No. 8. (In English). DOI: 10.3389/fnut.2021.731555

10. Nayeem M., Chauhan K. Incorporation of wheatgrass powder and juice in different food items. *The Pharma Innovation Journal*, 2019, Vol. 8(8), pp. 40-42. (In English)

11. Çavdaroğlu E., Kilercioğlu M., Önder Ö., Koker A., Ozdemir S., Oztop M. Wheatgrass juice to wheat grass powder: Encapsulation, physical and chemical characterization. *Journal of Functional Foods*, 2017, No. 28, pp. 19-27. (In English). DOI: 10.1016/j.jff.2016.11.010

12. Rodríguez F., Gallagher E., Rai D., Burgess C. Nutritional and physiochemical properties of wheatgrass juice and preservation strategies. *Food Chemistry Advances*, 2022, No. 1. (In English). DOI: 10.1016/j.focha.2022.100136

13. Parit S., Dawkar V., Tanpure R., Pai S., Chougale A. Nutritional quality and antioxidant activity of wheatgrass (*Triticum aestivum*) un-wrap by proteome profiling and DPPH and FRAP assays. *Journal of Food Science*, 2018, No. 83. (In English). DOI: 10.1111/1750-3841.14224

14. Fortuna M., Vasilache V., Ignat M., Silion M., Vicol T., Patraş X., Miron I., Lobiuc A. Elemental and macromolecular modifications in *Triticum aestivum* L. plantlets under different cultivation conditions. *PLoS ONE*, 2018, No. 13: e0202441. (In English). DOI: 10.1371/journal.pone.0202441

15. Kalandarov P., Mukhamadzhanov Zh. I. Wheat corn as the basis of hydroponic green fodder. *Informatsionnoe obshchestvo obrazovanie nauka kul'tura i tekhnologii budushchego [Information Society: Education, Science, Culture and Technology of the Future]*, 2021, No. 6, pp. 94-97. (In Russian)

16. Xu L., Ziethen C., Appelbaum S., Palm H., Knaus U. Aquaponics

production of wheatgrass (*Triticum aestivum* L.) in different horticultural substrates with African catfish (*Clarias gariepinus*) in Northern Germany. *AgriEngineering*, 2022, No. 4. (In English). DOI: 10.3390/agriengineering4040067

17. Микрозелень. Выращивание витграсса / М. В. Аносова, В. И. Манжесов, Т. Н. Тертычная, П. Д. Рычков // Технологии и товароведение сельскохозяйственной продукции. – 2021. – № 1(16). – С. 63–70. – EDN NWQLLT.

18. Patil N., Kulkarni A., Amalnerkar D. P., Kamble S. Exploration of wheatgrass as functional food by using urban agriculture models for regulating growth & nutrients. *South African Journal of Botany*, 2022, V. 151. (In English) DOI: 10.1016/j.sajb.2022.02.032

19. Жалиева, Л.Д. Грибы *Trichoderma* – регуляторы численности возбудителей корневых гнилей пшеницы / Л.Д. Жалиева // Защита и карантин растений. – 2008. – № 11. – С. 17–18.

20. Тютерева, Е.В. Хлорофилл *b* как источник сигналов, регулирующих развитие и продуктивность растений / Е.В. Тютерева, В.А. Дмитриева, О.В. Войцеховская // Сельскохозяйственная биология. – 2017. – Т. 52. – № 5. – С. 843–855.

21. Amnah A., Nora A., Als A., ALFaris N. Effects of chlorophyll on body functioning and blood glucose levels. *Asian Journal of Clinical Nutrition*, 2017, V. 9, pp. 64-70. (In English) DOI: 10.3923/ajcn.2017.64.70

References:

1. Lekshmi P., Nair B. Microgreens: a future super food. *Conservation and Sustainable Utilization of Bioresources*, 2023. (In English). DOI: 10.1007/978-981-19-5841-0_5

2. Kondratenko E. P., Vityaz S. N., Miroshina T. A., Kuznetsov A. S. Microgreens - biologically complete product of the XXI century. *BIO Web Conf.*, 2022, V. 42, No. 01002. (In English). DOI: 10.1051/bioconf/20224201002

3. Devi C., Bains K., Kaur H., Kaur A. Development of wheatgrass powder enriched health foods with enhanced free radical scavenging activity. *Indian Journal of Nutrition and Dietetics*, 2019, No. 56 (3), pp. 232-242. (In English). DOI: 10.21048/ijnd.2019.56.3.23511

4. Anosova M. V., Manzhesov V. I., Tertychnaya T. N., Rychkov P. D. Microgreens. Wheatgrass cultivation. *Tekhnologii i tovarovedenie sel'skokhozyaystvennoy produktsii [Technology and Commodity Science of Agricultural Products]*, 2021, No. 1(16), pp. 63-70. (In Russian) EDN: NWQLLT

5. Ettammal S. *The Art and Science of Growing Microgreens*, 2022. (In English). DOI: 10.1002/9781119789444.ch2

6. Kristić M., Grubišić S., Eđed R.A., Rupčić J., Teklić T., Lisjak M.

The influence of variety and cutting on the wheatgrass (*Triticum aestivum* L.) functional properties. *Poljoprivreda*, 2022, Vol.28, pp. 35-43. (In English). DOI: 10.18047/poljo.28.2.5

7. Minocha N., Saini S., Pandey P. Nutritional prospects of wheatgrass (*Triticum aestivum*) and its effects in treatment and chemoprevention. *Exploration of Medicine*, 2022, pp. 432-442. (In English). DOI: 10.37349/emed.2022.00104

8. Avisar A., Cohen M., Katz R., Kutiel T., Aharon A., Bar-Sela G. Wheatgrass juice administration and immune measures during adjuvant chemotherapy in colon cancer patients: preliminary results. *Pharmaceuticals*, 2020, No. 13, pp. 129. (In English). DOI: 10.3390/ph13060129

9. Jiang B., Gao G., Ruan M. et al. Quantitative assessment of abiotic Stress on the main functional phytochemicals and antioxidant capacity of wheatgrass at different seedling age. *Frontiers in Nutrition*, 2021, No. 8. (In English). DOI: 10.3389/fnut.2021.731555

10. Nayeem M., Chauhan K. Incorporation of wheatgrass powder and juice in different food items. *The Pharma Innovation Journal*, 2019, Vol. 8(8), pp. 40-42. (In English)

11. Çavdaroğlu E., Kilercioğlu M., Önder Ö., Koker A., Ozdemir S., Oztop M. Wheatgrass juice to wheat grass powder: Encapsulation, physical and chemical characterization. *Journal of Functional Foods*, 2017, No. 28, pp. 19-27. (In English). DOI: 10.1016/j.jff.2016.11.010

12. Rodríguez F., Gallagher E., Rai D., Burgess C. Nutritional and physiochemical properties of wheatgrass juice and preservation strategies. *Food Chemistry Advances*, 2022, No. 1. (In English). DOI: 100136.10.1016/j.focha.2022.100136

13. Parit S., Dawkar V., Tanpure R., Pai S., Chougale A. Nutritional quality and antioxidant activity of wheatgrass (*Triticum aestivum*) un-wrap by proteome profiling and DPPH and FRAP assays. *Journal of Food Science*, 2018, No. 83. (In English). DOI: 10.1111/1750-3841.14224

14. Fortuna M., Vasilache V., Ignat M., Silion M., Vicol T., Patraş X., Miron I., Lobiuc A. Elemental and macromolecular modifications in *Triticum aestivum* L. plantlets under different cultivation conditions. *PLoS ONE*, 2018, No. 13: e0202441. (In English). DOI: 10.1371/journal.pone.0202441

15. Kalandarov P., Mukhamadzhonov Zh. I. Wheat corn as the basis of hydroponic green fodder. *Informatsionnoe obshchestvo obrazovanie nauka kul'tura i tekhnologii budushchego [Information Society: Education, Science, Culture and Technology of the Future]*, 2021, No. 6, pp. 94-97. (In Russian)

16. Xu L., Ziethen C., Appelbaum S., Palm H., Knaus U. Aquaponics production of wheatgrass (*Triticum aestivum* L.) in different horticultural substrates with African catfish (*Clarias gariepinus*) in Northern Germany.

AgriEngineering, 2022, No. 4. (In English). DOI: 10.3390/agriengineering4040067

17. Anosova M. V., Manzhesov V. I., Tertychnaya T. N., Rychkov P. D. Microgreens. Wheatgrass cultivation. Tekhnologii i tovarovedenie sel'skokhozyaystvennoy produktsii [Technology and Commodity Science of Agricultural Products], 2021, No. 1(16), pp. 63-70. (In Russian) EDN: NWQLLT

18. Patil N., Kulkarni A., Amalnerkar D. P., Kamble S. Exploration of wheatgrass as functional food by using urban agriculture models for regulating growth & nutrients. South African Journal of Botany, 2022, V. 151. (In English). DOI: 10.1016/j.sajb.2022.02.032

19. Zhalieva L. D. Fungi R. Trichoderma - regulators of wheat root rot pathogens. Zashchita i karantin rasteniy [Plant Protection and Quarantine], 2008, No. 11, pp. 17-18. (In Russian)

20. Tyutereva E. V., Dmitrieva V. A., Voytsekhovskaya O. V. Chlorophyll b as a source of signals regulating the development and productivity of plants. Sel'skokhozyaystvennaya biologiya [Agricultural Biology], 2017, V. 52, No. 5, pp. 843-855. (In Russian)

21. Amnah A., Nora A., Als A., ALFaris N. Effects of chlorophyll on body functioning and blood glucose levels. Asian Journal of Clinical Nutrition, 2017, V. 9, pp. 64-70. (In English). DOI: 10.3923/ajcn.2017.64.70

Technology of hydroponic cultivation of wheat microgreens

Kondratenko Ekaterina Petrovna, Doctor of Sciences (Agriculture),
Professor

e-mail: library82@mail.ru

The Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education
the Kuzbass State Agricultural Academy, the city of Kemerovo

Gavrilova Alla Vladimirovna, a master's degree student

e-mail: akrasulina@mail.ru

The Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education
the Kuzbass State Agricultural Academy, the city of Kemerovo

Soboleva Ol`ga Mikhaylovna, Candidate of Sciences (Biology),
Associate Professor

e-mail: meer@yandex.ru

The Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education
the Kuzbass State Agricultural Academy, the city of Kemerovo

Miroshina Tat`yana Aleksandrovna, Candidate of Sciences (Pedagogics),
Associate Professor

e-mail: intermir42@mail.ru

The Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education
the Kuzbass State Agricultural Academy, the city of Kemerovo

Keywords: microgreens, wheat, green mass, hydroponics, proper nutrition, lighting modes, chlorophyll a and b.

Abstract. Due to its nutritional value, wheat microgreens are considered to be a functional food that is gaining popularity as a supplement to people's daily diet. The study offers the urban population a technology for the production of wheat microgreens at home with an increased content of chlorophyll a and b. These antioxidants attract attention as potential antiviral agents that suppress inflammatory responses that often complicate infection or chronic disease. The aim of the study has been to develop a technology for the hydroponic cultivation of wheat microgreens. A theoretical and experimental substantiation of the expediency of developing a technology for hydroponic cultivation of wheat microgreens as a food raw material has been given. The relationship between the methods of seed treatment and mold damage to wheat sprouts during cultivation, as

well as between the sowing density and the yield of green mass of wheat microgreens, has been revealed. The influence of lighting on the growth of microgreens and on the yield of juice has been studied, the yield of green mass of various wheat varieties and the accumulation of chlorophyll a and chlorophyll b in microgreens during hydroponic cultivation have been analyzed. The maximum yield of green mass of wheat microgreens has been obtained at a sowing density of 0.15 g/cm². The largest yield of green mass and the highest percentage of juice yield have been obtained from microgreens grown under white and red LED lighting in the range of 4,500-12,000 lux. The varietal specificity for the types of plant lighting has been revealed. The maximum yield has been obtained in the Iren` variety under all types of lighting. The maximum accumulation of chlorophyll a in the leaves of microgreens has been in the Iren` variety when illuminated with red-white LEDs at a seeding rate of 0.15 g/cm². It becomes evident that, with proper care, microgreens could be the food of the future.

Каппа-казеин как один из факторов, влияющих на продуктивные качества коров

Лоретц Ольга Геннадьевна, доктор биологических наук, профессор, Почетный работник высшего профессионального образования РФ, Почетный работник агропромышленного комплекса России

e-mail: rector.urgau@yandex.ru

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уральский государственный аграрный университет»

Чеченихина Ольга Сергеевна, доктор биологических наук, профессор кафедры биотехнологии и пищевых продуктов

e-mail: olgachech@yandex.ru

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уральский государственный аграрный университет»

Ражина Ева Валерьевна, кандидат биологических наук, старший преподаватель

e-mail: eva.mats@mail.ru

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уральский государственный аграрный университет»

Смирнова Екатерина Сергеевна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры биотехнологии и пищевых продуктов

e-mail: ekaterina-kazantseva@list.ru

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уральский государственный аграрный университет»

Ключевые слова: каппа-казеин, генотип, молочная продуктивность, коровы, взаимосвязь, полиморфизм.

Аннотация. В настоящее время генетические методы исследований в зоотехнии приобретают все большее значение. Целью работы

являлось проанализировать влияние модификаций каппа-казеина на продуктивные свойства коров голштинской породы, разводимых в хозяйствах Свердловской области.

Испытания осуществлялись на базе двух племенных организаций Свердловской области. Генотипирование животных проводили методом полимеразной цепной реакции с последующим полиморфизмом длин рестрикционных фрагментов. Результаты рассчитаны с использованием статистической обработки. Проведен анализ полиморфных вариантов гена каппа-казеина у подопытного поголовья коров Уральского типа. Наибольшую частоту встречаемости имели коровы с модификацией AA каппа-казеина – 60%, наименьшую с BB генотипом – 8%. Теоретически ожидаемая частота генотипов являлась ниже фактически полученной на 2% и 4%. Определен оценочный критерий χ^2 эмпирический – 2,6, что свидетельствует о сохранении генного равновесия в исследуемой популяции. Показатели молочной продуктивности оценивались за 305 дней лактации. По удою, содержанию белка в молоке, выходу молочного жира и белка, в первом хозяйстве лучшими являлись животные с модификацией BB каппа-казеина, во втором – AB. Показатель массовой доли жира в молоке был выше у коров с гомозиготным AA генотипом при недостоверной разнице между группами. Проведенные испытания показали, что генотип каппа-казеина повлиял на продуктивные качества подопытных животных.

Введение. Развитие сферы молочной промышленности происходит за счет разных факторов, например, таких как, экономические, технологические, политические, ценностные и другие, которые отражаются на отрасли в целом. Для государства и любого региона молочная промышленность является неотъемлемой частью агропромышленного комплекса, так как большая часть продуктов является продуктами первой необходимости [1-2].

Молочные продукты входят в основную потребительскую корзину населения, так как имеют высокую значимость для человека, как в пищевом, так и биологическом плане. Особая роль в этом вопросе отводится молочным белкам, которые в своем составе имеют аминокислоты, которые полностью усваиваются организмом [3-5]. Большая часть белков молока представлена казеином (78-85%), который имеет четыре фракции – α , β , γ , κ , различных по химическому составу и свойствам. Основная роль при производстве молочной продукции отводится на κ -казеин (CSN3), так как он определяет сыропригодность и технологические характеристики молока [3-4].

Одной из первостепенных задач отрасли в России является улучшение качества молока и повышение уровня продуктивности

животных [6–8]. С поставленной задачей, по мнению А.В. Харламова, можно справиться за счет применения генетических ресурсов, таких как маркерная селекция или ДНК-технологии. За счет внедрения этих методов можно повысить уровень молочной продуктивности в РФ и тем самым выполнить основную задачу продовольственной безопасности РФ – получение молока и молочной продукции высокого качества. Основную роль в производстве молочной продукции отводят гену каппа-казеина, который отвечает за качество белка и его дальнейшую переработку. У молочных животных было выявлено два часто встречающихся гена с аллелями А и В. Так, было доказано, что аллель В характеризуется наибольшей белкомолочностью, лучшими коагуляционными свойствами [6–7].

Данные авторов подтверждают исследования С.А. Ламонова и А.С. Сафиновой (2021). Так, учеными было установлено, что наилучшими технологическими свойствами обладало молоко с генотипом по каппа-казеину ВВ. Данное молоко прекрасно подходило для производства сыров. Выход сыра при этом, увеличивался на 6%, а время свертывания белка сократилось на 24% [9– 10].

По данным О.В. Татуевой, за последние 20 лет в отрасли молочного скотоводства заметны существенные изменения, в частности в породном составе животных. Основной, на данный момент породой молочного направления можно считать голштинскую. Было экспериментально подтверждено, что данная порода имеет аллель гена А, который отвечает за количество полученного молока. Аллель В. в данной породе встречается реже [6, 11].

Исследования О.В. Татуевой подтверждают и другие ученые. Проведенные исследования на стаде молочного скота голштинской породы Н.Ю. Сафиной [и др.] свидетельствуют о том, что у данной породы частота встречаемости аллеля А – 0,651, а аллеля В – 0,349. По результатам исследований учеными было установлено, что генотип гена CSN3 свидетельствовал о превосходстве животных с генотипом АВ по удою (6908,5 кг), а с генотипом ВВ – по содержанию массы и выходу доли белка (4,05% и 267,5 кг). Животные с генотипом АА имели повышенные показатели по жиру (3,65% и 244,4 кг) [12].

Таким образом, для улучшения свойств молока, в том числе и технологических, отбор животных лучше всего вести с помощью молекулярно-генетических методов, в том числе и ДНК-маркеров. При помощи ДНК-маркеров можно в значительной степени повысить эффективность ведения племенной работы с молочным скотом. Одним из ДНК-маркеров, характеризующих продуктивность, выступает ген каппа-казеина (CSN3). Он отвечает за массовую долю белка и влияет на технологические свойства молока [13–15].

Целью работы являлось проанализировать влияние модификаций каппа-казеина на продуктивные свойства коров голштинской породы, разводимых в хозяйствах Свердловской области.

Материалы и методы Исследования осуществлялись на базе двух племенных предприятий Свердловской области на поголовье животных голштинской породы. Опытные группы были сформированы при помощи метода сбалансированных групп. Исследовано 100 голов животных. Условия кормления и содержания в двух хозяйствах являлись одинаковыми.

Отбор образцов крови с целью определения полиморфных вариантов каппа-казеина проводили из хвостовой вены коров в вакуумные пробирки с к2-эдта. Генотипирование осуществлялось методом ПЦР-ПДРФ-анализа в лаборатории Уральского научно-исследовательского ветеринарного института – структурного подразделения ФГБНУ «УрФАНИЦ УрО РАН». Теоретически ожидаемое распределение генотипов по локусу гена каппа-казеина рассчитывали методом определения генного равновесия, используя формулу Харди – Вайнберга:

$$P^2A * Q^2B = (PA * QB)^2$$

Показатели молочной продуктивности оценивали за 305 дней лактации на основании данных программы «Селэкс. Молочный скот» и карточек племенных коров 2-МОЛ.

Статистическую обработку результатов осуществляли с применением программы Microsoft Excel.

Результаты исследований. Выявлены полиморфные варианты гена каппа-казеина у подопытного поголовья. По результатам испытания животные разделены на группы (AA, AB и BB модификации данного гена). Определена наблюдаемая частота генотипов (рис. 1).

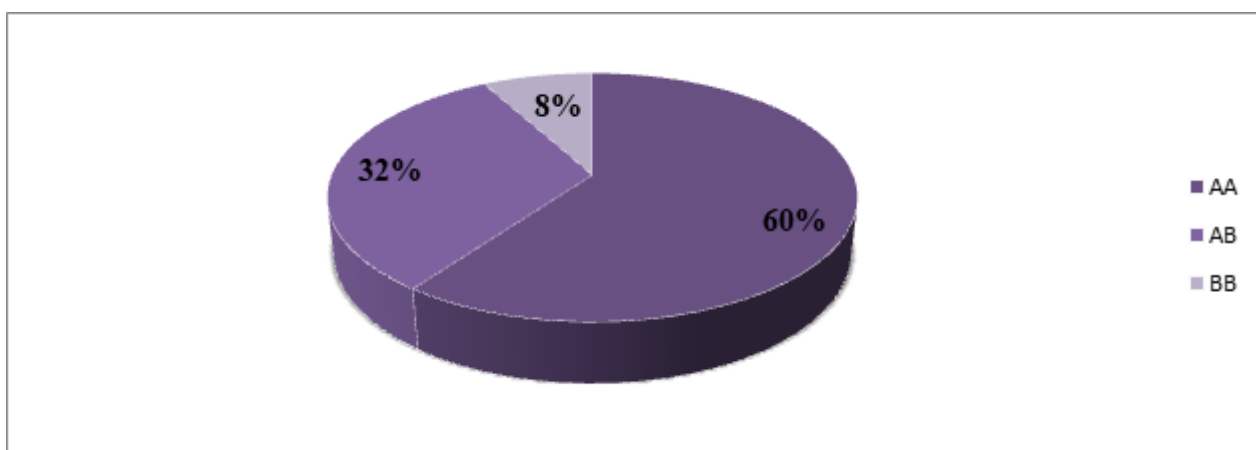


Рисунок 1 – Полиморфные варианты гена каппа-казеина коров уральского типа

Наибольшее число животных являлись носителями гомозиготного варианта AA гена каппа-казеина, что составило 60%. Коров с гетерозиготным генотипом АВ определили в 2 раза меньше – 32%. Вариант ВВ встречался значительно реже – всего 8% подопытных животных.

Рассчитана теоретически ожидаемая частота генотипов (рис. 2).

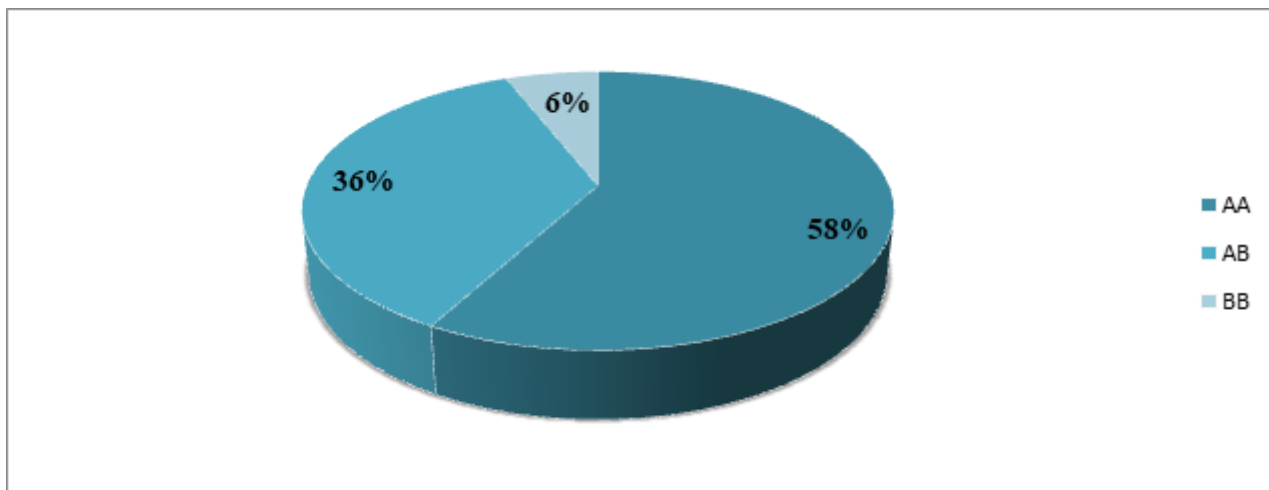


Рисунок 2 – Теоретически ожидаемая частота генотипов

Значение теоретически ожидаемой частоты генотипа AA и ВВ каппа-казеина являлось ниже фактически полученного на 2%, АВ – выше на 4%. Рассчитан оценочный критерий χ^2 эмпирический – 2,6. Полученное значение меньше установленного – 3,8, соответственно в исследуемой популяции сохранено генное равновесие.

Исследовано влияние вариантов каппа-казеина и показателей молочной продуктивности коров в двух хозяйствах (рис. 3, 4).

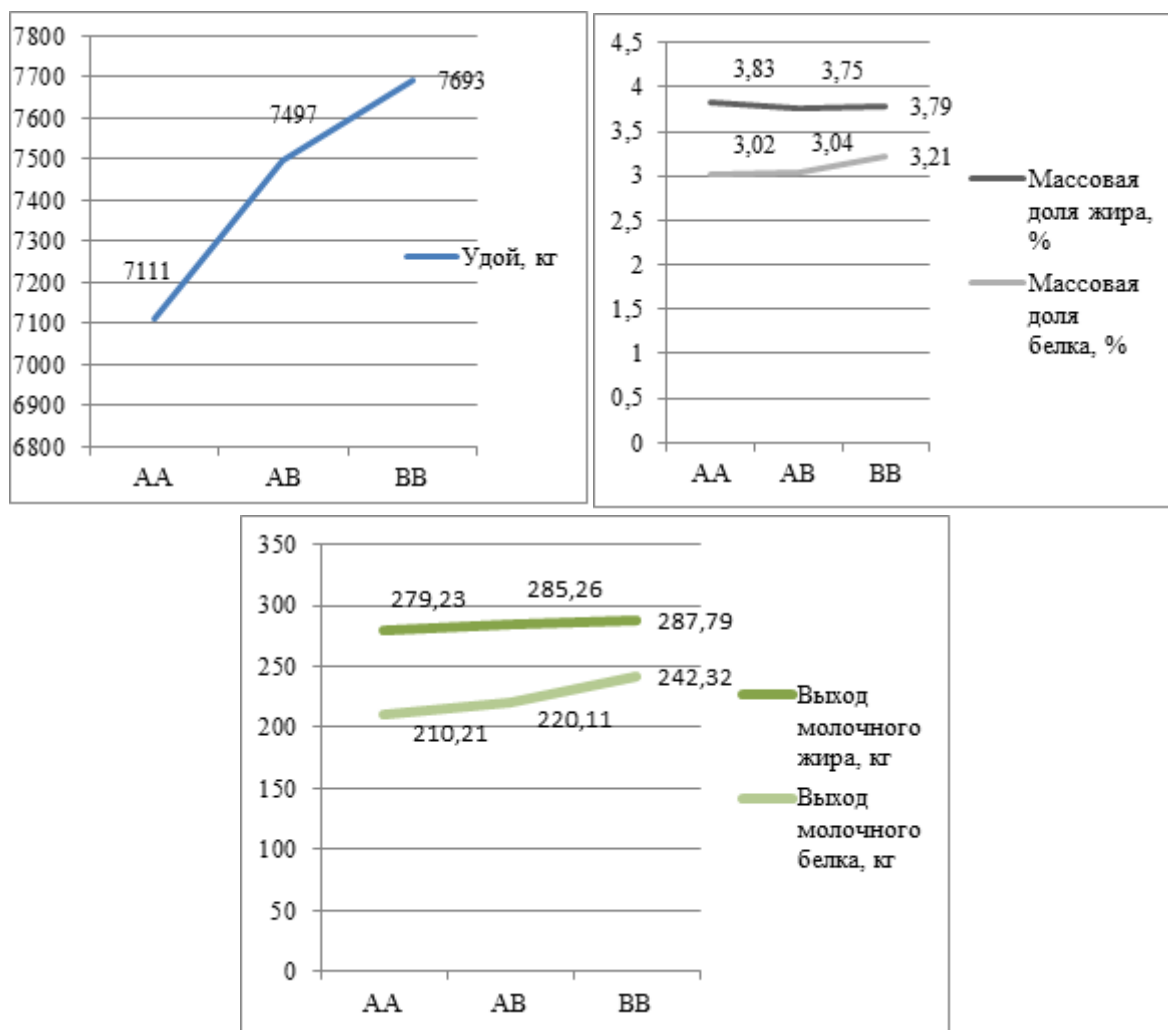


Рисунок 3 – Влияние генотипирования на показатели молочной продуктивности животных (хозяйство 1)

Наибольший показатель удоя определен у животных, имеющих гомозиготный вариант ВВ каппа-казеина – 7693 ± 202 кг, что выше на 7,6% ($P < 0,05$) в сравнении с подопытными животными с генотипом АА. По жирномолочности значительной разницы между группами не выявлено, показатель имел пределы 3,75–3,83%. Превосходство по массовой доле белка показали коровы с ВВ вариацией каппа-казеина – $3,21 \pm 0,02\%$, что выше на 0,19% ($P < 0,05$), чем у животных с модификацией АА. По выходу молочного жира не определено достоверной разницы между группами. По выходу молочного белка лидерами были животные с генотипом каппа-казеина ВВ, превзошедшие коров с модификацией АА на 13,3% ($P < 0,001$).

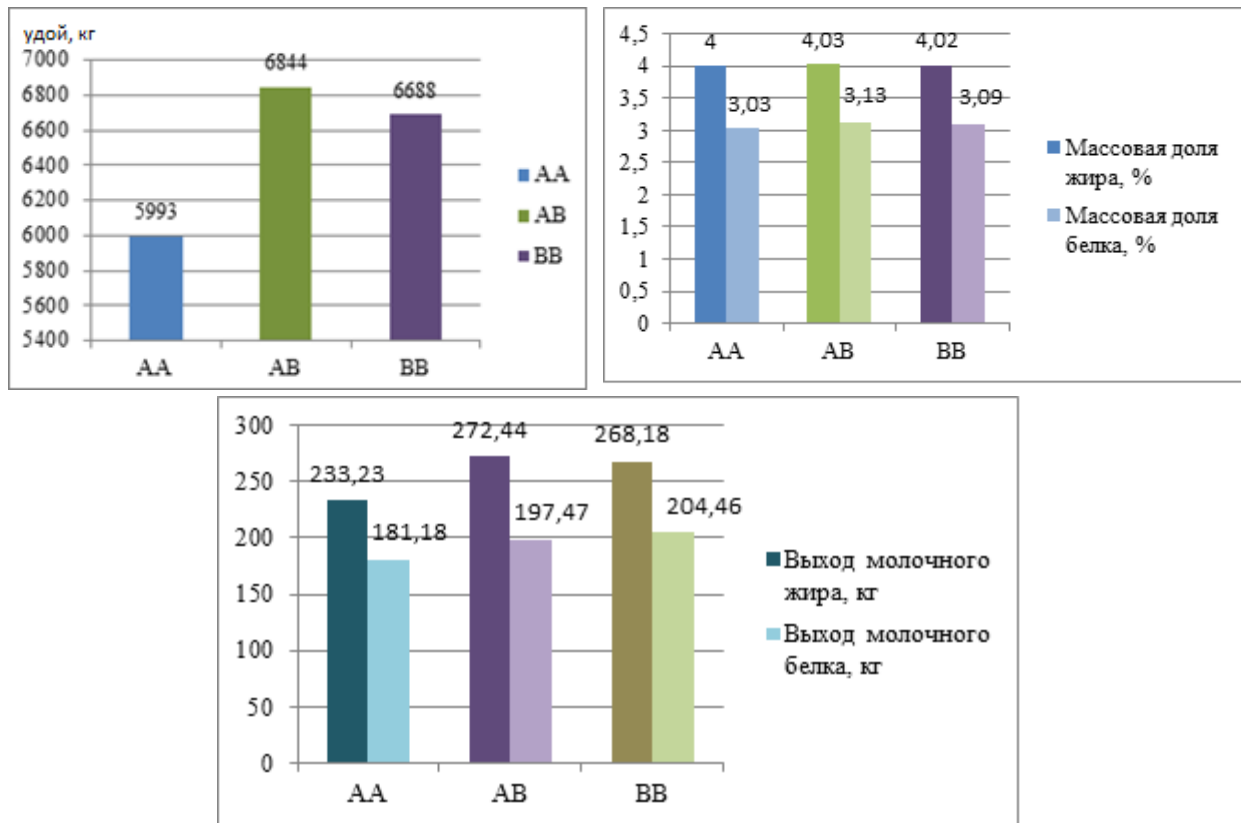


Рисунок 4 – Влияние генотипирования на показатели молочной продуктивности животных (хозяйство 2)

По показателям молочной продуктивности лучшими являлись животные с аллельной вариацией В гена каппа-казеина. Лучшую молочность показали коровы с гетерозиготой АВ каппа-казеина – 6844 ± 198 кг, превзошедшие данный признак коров с вариантом АА на 12,4% ($P < 0,01$). Показатель жирномолочности не имел принципиальных различий между опытными группами. Наибольший белок характеризовался животными с гетерозиготной вариацией АВ каппа-казеина – $3,13 \pm 0,02\%$, что выше на 0,1% ($P < 0,05$), чем у исследуемого поголовья с генотипом АА. Лучший показатель количества молочного жира дали коровы с генотипом АВ – $272,44 \pm 6,88\%$, разница между группами с модификациями АВ и АА – 14,4% ($P < 0,05$), ВВ и АА – 13,03% ($P < 0,05$). Выход молочного белка являлся наибольшим у животных с ВВ вариантом – $204,46 \pm 4,65$ кг, что выше на 11,4% ($P < 0,05$).

Проведен анализ исследования взаимосвязи генотипирования с составляющими молочной продуктивности коров в среднем по группам (на основе данных двух племенных предприятий), представленный на рисунках 5, 6.

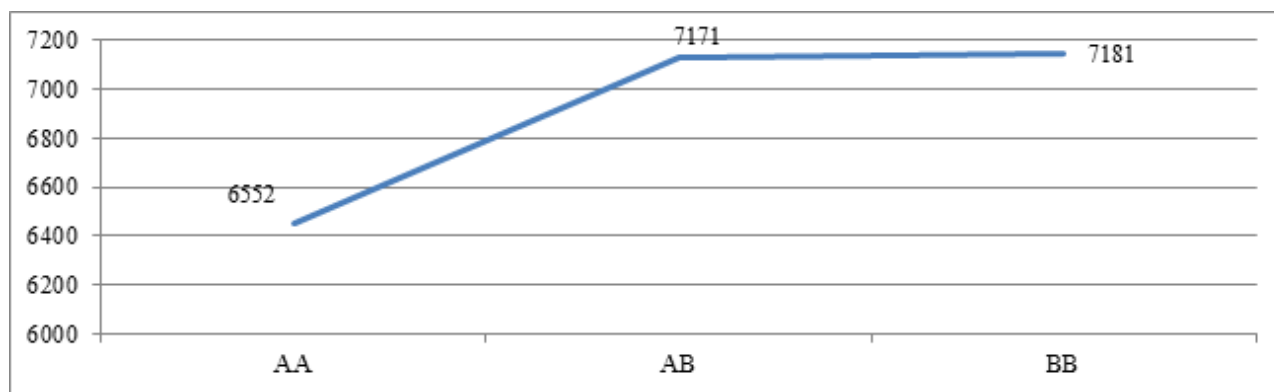


Рисунок 5 – Показатель удоя коров разных генотипов

При расчете средних показателей удоя в целом по двум хозяйствам, определено, что наибольший удой характерен для коров с ВВ вариацией – 7181 ± 186 кг, превысивший на 8,8% ($P < 0,05$) данный показатель коров с модификацией АА каппа-казеина.

Рассчитаны средние показатели жирномолочности и белковомолочности животных в целом по двум племенным организациям.

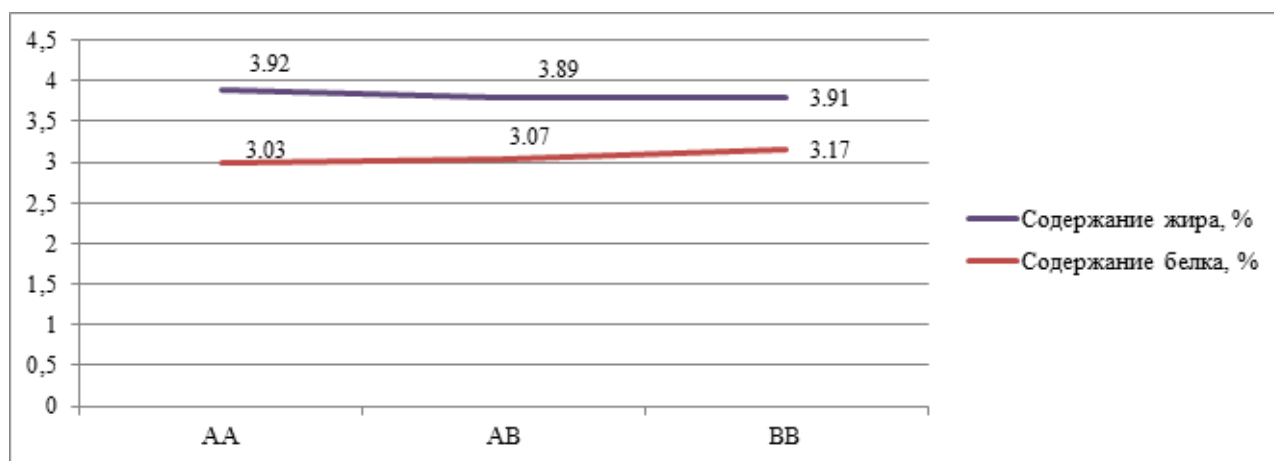


Рисунок 6 – Массовая доля жира и белка в молоке подопытных животных

По содержанию массовой доли жира в молоке лучшими являлись коровы с генотипом АА каппа-казеина при не достоверной разнице между группами.

Наибольшая массовая доля белка определена у животных с гомозиготной модификацией ВВ каппа-казеина – $3,17 \pm 0,03\%$, что выше на 0,14% ($P < 0,05$).

Выводы

Таким образом, в ходе исследования было установлено, что проведенное генотипирование животных свидетельствует о преобладании модификации АА каппа-казеина в опытном стаде

животных уральского типа – 60%.

Результаты оценки показателей молочной продуктивности подтверждают преимущество аллели В гена каппа-казеина.

Лучшие показатели молочной продуктивности в первом хозяйстве имели коровы с генотипом ВВ каппа-казеина, превосходившие животных с генотипом АА: по удою на 7,6% ($P < 0,05$), содержанию белка на 0,19% ($P < 0,05$), выходу молочного жира на 8,56% и выходу молочного белка на 13,3% ($P < 0,05$). В первом хозяйстве по содержанию жира лидировали коровы с вариантом АА каппа-казеина при незначительной разнице между группами – 0,04%.

Во втором хозяйстве животные с модификацией АВ каппа-казеина имели преимущество перед коровами с АА генотипом: по удою на 12,4% ($P < 0,01$), массовой доле жира на 0,03%, массовой доле белка на 0,1% ($P < 0,05$), количеству молочного жира на 14,4% ($P < 0,05$). По количеству молочного белка во втором хозяйстве лучшими являлись животные с ВВ модификацией каппа-казеина, которые превзошли коров с АА генотипом на 11,4% ($P < 0,05$).

Показатели молочной продуктивности в целом по двум хозяйствам с учетом генотипирования по каппа-казеину свидетельствуют о превосходстве коров с вариантом ВВ. Животные с данной модификацией доминировали над коровами с АА вариантом по удою на 8,8% ($P < 0,05$) и содержанию белка на 0,14 % ($P < 0,05$). По содержанию жира преимущество имели коровы с генотипом АА при недостоверной разнице между группами (0,01%).

В связи с этим следует осуществлять подбор быков-производителей с аллелем В каппа-казеина в племенных предприятиях Свердловской области, повышать особей-носителей данного аллеля.

Литература:

1. Аралбаева, Г.Г. проблемы развития молочной отрасли в Российской Федерации / Г.Г. Аралбаева, Е.А. Цыркаева // Менеджмент в АПК. – 2022. – № 4. – С. 5–10. – DOI: 10.35244/2782-3776-2022-2-4-5-10
2. Кодирзода, Ш.А. Анализ развития мирового рынка молока и молочных продуктов / Ш.А. Кодирзода // Вестник Технологического университета Таджикистана. – 2022. – № 3(50). – С. 190-197.
3. Лещуков, К.А. Управление качеством молока / К.А. Лещуков // Молочная промышленность. – 2020. – № 11. – С. 58–59.
4. Часовщикова, М.А. Химический состав и свойства молока коров разных генотипов каппа-казеина / М.А. Часовщикова // Наука и инновации: векторы развития: сб. науч. стат. Международной научно-практической конференции молодых ученых (Барнаул, 24–25

октября 2018 года). – Барнаул: Алтайский государственный аграрный университет, 2018. – С. 200–202.

5. Ketto, I.A., Qyass J., Andqy T. The influence of milk protein genetic polymorphism on the physical properties of cultured milk / I.A. Ketto, J. Qyass, T. Andqy // International Dairy Journal. – 2018. – Vol. 78. – № 3. – Pp. 130–137.

6. Харламов, А.В. Влияние генов каппа-казеина и лактоглобулина на молочную продуктивность коров и белковый состав молока (обзор) / А.В. Харламов, В.А. Панин, В.И. Косилов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2020. – № 1(81). – С. 193–197.

7. Молочная продуктивность коров и факторы, ее обуславливающие / И.М. Дунин, К.К. Аджибеков, А.Г. Козанков [и др.] // Зоотехния. – 2022. – № 11. – С. 2–4. – DOI: 10.25708/ZT.2022.26.78.001

8. Khastayeva, A. Zh. Influence of the kappa casein genotype on the technological properties of cow milk of Simmental and Alatau breeds / A. Zh. Khastayeva, L.A. Mamayeva, A.T. Abylgazinova, V.S. Zhamurova // Functional & Integrative Genomics. – V. 21. – 2021. – Pp. 231–238.

9. Ламонов, С.А. Молочная продуктивность коров симментальской породы в зависимости от генотипа по каппа-казеину / С.А. Ламонов, А.С. Сафонова // Наука и Образование. – 2021. – Т. 4. – № 2. – С. 6.

10. Ткаченко, И.В. Влияние полиморфных вариантов генов каппа-казеина и гормона роста на молочную продуктивность первотелок уральского типа / И.В. Ткаченко, С.Л. Гридина // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2018. – № 5. – С. 87–95. – DOI: 10.26897/0021-342X-2018-5-87-95

11. Татуева, О.В. Влияние паратипических и генетических факторов на молочную продуктивность и продолжительность продуктивной жизни коров в условиях Смоленской области / О.В. Татуева, Д.Н. Кольцов // АгроЗооТехника. – 2021. – Т. 4. – № 2. – С. 20. – DOI: 10.15838/alt.2021.4.2.2

12. Сафина, Н.Ю. Молочная продуктивность голштинского скота с разными генотипами гена каппа-казеин (CSN3) / Н.Ю. Сафина, Э.Р. Гайнутдинова, Ш.К. Шакиров // Аграрный научный журнал. – 2021. – № 10. – С. 93–97. – DOI: 10.28983/asj.y2021i10pp93-97

13. Межлинейный полиморфизм гена каппа-казеина и его влияние на молочную продуктивность коров / Р.Р. Шайдуллин, Г.С. Шарафутдинов, А.Б. Москвичева [и др.] // Достижения науки и техники АПК. – 2019. – Т. 33. – № 5. – С. 51–54. – DOI: 10.24411/0235-2451-2019-10512

14. Ражина, Е.В. Влияние генетического потенциала на молочную продуктивность и качество молока голштинизированного черно-

пестрого скота на Среднем Урале: дис. ... канд. биолог. наук: 06.02.10 / Е.В. Ражина. Уральский государственный аграрный университет. – Екатеринбург, 2022. – 100 с.

15. Влияние генотипов гена каппа-казеина на сыропригодные свойства молока коров / А.А. Чаицкий, А.Д. Лемякин, А.Н. Тяжченко [и др.] // Вестник АПК Верхневолжья. – 2022. – № 2(58). – С. 33–43. – DOI: 10.35694/YARCX.2022.58.2.005

References:

1. Aralbaeva G.G., Tsyркаeva E.A. Problems of dairy industry development in the Russian Federation. Menedzhment v APK [Management in Agroindustrial Complex], 2022, no.4, pp. 5-10. (In Russian) – Text direct
2. Kodirzoda Sh.A. Analysis of the global milk and dairy product market development. Vestnik Tekhnologicheskogo Universiteta Tadjikistana [Bulletin of the Technological University of Tajikistan], 2022, no.3(50), pp. 190-197. (In Russian) – Text direct
3. Leshchukov K.A. Management of milk quality. Molochnaya promyshlennost' [Dairy Industry], 2020, no.11, pp. 58-59 197. (In Russian) – Text direct
4. Chasovshchikova M.A. Chemical composition and properties of milk from cows of different kappa-casein genotypes. Sbornik nauchnykh statey Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii molodykh uchenykh «Nauka i innovatsii: vektory razvitiya» (Barnaul, October 24-25, 2018) [Proc. of the Int. Scientific and Practical Conf. of Young Scientists "Science and innovations: vectors of development" (Barnaul, October 24-25, 2018). Barnaul, 2018, pp. 200-202. (In Russian) – Text direct
5. Ketto, I.A., Qyass J., Andqy T. The influence of milk protein genetic polymorphism on the physical properties of cultured milk. International Dairy Journal. 2018, vol. 78, no. 3, pp. 130–137. (In English) – Text direct
6. Kharlamov A.V., Panin V.A., Kosilov V.I., Influence of kappa-casein and lactoglobulin genes on cow's milk productivity and protein composition of milk (review). Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta [Proceedings of the Orenburg State Agrarian University], 2020, no. 1(81), pp. 193-197. (In Russian) – Text direct
7. Dunin I.M., Adzhibekov K.K., Kozankov A.G. Dairy productivity of cows and influencing factors. Zootekhnika [Zootekhnika], 2022, no.11, pp. 2-4. (In Russian) – Text direct
8. Khastayeva A. Zh., Mamayeva L.A., Abylgazinova A.T., Zhamurova V.S. Influence of the kappa casein genotype on the technological properties of cow milk of Simmental and Alatau breeds. Functional & Integrative Genomics. 2021, vol. 21, pp. 231-238. (In English) – Text direct
9. Lamonov S.A., Safonova A.S. Milk productivity of Simmental

cows reliant on the kappa-casein genotype. *Nauka i Obrazovanie* [Science and Education], 2021, vol. 4, no. 2, pp.6. (In Russian) – Text direct

10. Tkachenko I.V., Gridina S.L. Influence of polymorphic variants of kappa-casein and growth hormone genes on the milk productivity of Ural first heifers. *Izvestiya Timiryazevskoy sel'skokhozyaystvennoy akademii* [Proceedings of the Timiryazev Agricultural Academy], 2018, no.5, pp. 87-95. (In Russian) – Text direct

11. Tatueva O.V., Kol'tsov D.N. Influence of paratypic and genetic factors on milk productivity and productive life expectancy of cows in Smolensk region. *AgroZooTekhnika* [Agro- and Zootechnics], 2021, vol.4, no.2, pp. 20. (In Russian) – Text direct

12. Safina N.Y., Gaynutdinova E.R., Shakirov Sh.K. Milk productivity of Holstein cattle with different genotypes of kappa-casein gene (CSN3). *Agrarnyy nauchnyy zhurnal* [Agrarian Scientific Journal], 2021, no.10, pp. 93-97. (In Russian) – Text direct

13. Shaydullin R.R., Sharafutdinov G.S., Moskvicheva A.B. Interlinear polymorphism of the kappa-casein gene and its influence on cow's milk productivity. *Dostizheniya nauki i tekhniki APK* [Achievements of Science and Technology in Agro-Industrial Complex], 2019, vol.33, no.5, pp. 51-54. (In Russian) – Text direct

14. Razhina E.V. Vliyanie geneticheskogo potentsiala na molochnuyu produktivnost' i kachestvo moloka golshtinizirovannogo cherno-pestrogo skota na Srednem Urale. *Kand. Diss.* [Influence of genetic potential on milk productivity and milk quality of Holstein black-and-white cattle in the Middle Urals. *Cand. Diss.*]. Ekaterinburg, 2022, 100 p. (In Russian) – Text direct

15. Chaitsky A.A., Lemyakin A.D., Tyazhchenko A.N. Influence of kappa-casein gene genotypes on cheese properties of cows' milk. *Vestnik APK Verkhnevolzh'ya* [Bulletin of the Verkhnevolzh'ye Agroindustrial Complex], 2022, no. 2 (58), pp. 33-43. (In Russian) – Text direct

Kappa-casein as one of the factors affecting productive qualities of cows

Loretts Ol'ga Gennad'evna, Doctor of Science (Biology), Professor, Honorary Worker of Higher Professional Education of the Russian Federation, Honorary Worker of Agroindustrial Complex of Russia

e-mail: rector.urgau@yandex.ru

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Ural State Agricultural University»

Chechenikhina Ol'ga Sergeevna, Doctor of Science (Biology), Professor, Department of Biotechnology and Food Products

e-mail: olgachech@yandex.ru

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Ural State Agricultural University»

Razhina Eva Valer'evna, Candidate of Science (Biology), Senior Lecturer

e-mail: eva.mats@mail.ru

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Ural State Agricultural University»

Smirnova Ekaterina Sergeevna, Candidate of Science (Agriculture), Associate Professor of the Department of Biotechnology and Food Products

e-mail: ekaterina-kazantseva@list.ru

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Ural State Agricultural University»

Keywords: kappa-casein, genotype, milk productivity, cows, relationship, polymorphism.

Abstract. Nowadays genetic research methods are becoming increasingly important in animal science. The aim of the work is to analyze the effect of kappa-casein modifications on the productive properties of Holstein cows bred in the farms of the Sverdlovsk region. The tests have been carried out in two breeding organizations of the Sverdlovsk region. The animals have been genetically typed by polymerase chain reaction method with subsequent polymorphism of the restriction fragment lengths. The results have been calculated using statistical processing. The polymorphic variants of the kappa-casein gene have been analyzed in an experimental herd of the Ural type cows. The cows with the AA kappa-casein modifica-

tion have been of the highest frequency of occurrence – 60%, and the cows with the BB genotype have been of the lowest frequency of occurrence – 8%. Theoretically, the expected genotype frequency is lower than the actually obtained frequency by 2% and 4%. The evaluation criterion χ^2 empirical – 2.6 is determined, indicating the gene balance maintenance in the studied population. Indicators of milk productivity have been evaluated for the period of 305 lactation days. The first farm animals with BB kappa-casein modification as well as the second farm animals with AB modification have shown the best results in milk yield, protein content in milk, milk fat and protein yield. The cows with homozygous AA genotype have shown a higher indicator in the mass fraction of milk fat with an unreliable difference between the groups. The conducted tests have showed the genotype influence of kappa-casein on the productive qualities of the experimental animals.

Эффективность программ предварительных условий в системе менеджмента безопасности при производстве сырья животного происхождения

Носкова Вера Ивановна, кандидат технических наук, доцент
e-mail: Noskovaarev@mail.ru

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина»

Неронова Елена Юрьевна, кандидат технических наук, доцент
e-mail: l.mkrtchan@mail.ru

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина»

Ключевые слова: пищевая продукция, безопасность пищевой продукции, опасность, риск, программы предварительных условий, санитарная обработка, система управления безопасностью пищевых продуктов, НАССР, критическая контрольная точка.

Аннотация. В статье рассмотрены вопросы оценки качества проведения санитарной обработки молочного и доильного оборудования в разрезе действующей системы менеджмента безопасности пищевой продукции (программ предварительных условий).

Проблема безопасности пищевой продукции на сегодняшний день не теряет своей актуальности в связи с ростом численности мирового населения и постоянно увеличивающимся спросом на продукты питания. В условиях глобализации рынков, увеличения доли продукции с пролонгированными сроками годности, движения пищевой продукции с большой скоростью и на большие расстояния, повышения интенсивности и индустриализации секторов растениеводства и

животноводства создаются как новые возможности, так и новые угрозы для безопасности пищевой продукции, нутритивного статуса наиболее уязвимых групп населения [1].

Под безопасностью пищевой продукции понимают отсутствие опасности для здоровья человека при ее употреблении как с точки зрения острого негативного воздействия, так и с точки зрения опасности отдаленных последствий, то есть безопасными считают продукты питания, не оказывающие вредного, неблагоприятного воздействия на здоровье населения [2].

Требование безопасности пищевой продукции является приоритетной задачей любого производителя. Всемирная организация здравоохранения выделяет следующие требования к пищевой продукции.

Контаминация продуктов питания может произойти как на любом этапе технологической цепочки, так и при хранении, транспортировании, несоблюдении правил реализации и употребления продукции на рынках, предприятиях общественного питания, но, тем не менее, главная ответственность за обеспечение безопасности лежит на производителях пищевой продукции. В соответствии с действующим законодательством РФ основная ответственность за качество и безопасность молочной продукции возложена на молокоперерабатывающие предприятия. При этом необходимо учитывать, что сельхозпроизводители несут ответственность за поставки сырого молока, соответствующего регламентированным требованиям, а предприятия торговли – за обеспечение соответствующих условий для хранения и реализации произведенной молочной продукции.

В цепи производства пищевой продукции первым этапом является получение сырья. Показатели качества и безопасности получаемого сырья напрямую влияют на качество и безопасность производимой из него пищевой продукции, поэтому к процессу получения сырья предъявляются те же требования, что и к процессу производства пищевой продукции.

Система менеджмента безопасности пищевой продукции охватывает все этапы производственной цепочки «от поля до вилки», от производства кормов, получения сырья, транспортирования на всех этапах жизненного цикла продукции до реализации продукции и регламентирования правил употребления и хранения после вскрытия упаковки в «домашних» условиях.

Одну из основных позиций в обеспечении населения продовольственными товарами занимают молоко и молочные продукты. Так рекомендуемые нормы потребления молочных продуктов, разработанные Минздравом РФ, составляют 325 кг на человека в

год в пересчете на молоко. Доктрина Пищевой безопасности (ПБ) оговаривает, что гражданам РФ должна обеспечиваться возможность потребления важнейших продуктов в пределах рекомендуемых норм потребления (РНП). При этом удельный вес отечественной продукции на внутреннем рынке в общем объеме товарных ресурсов должен быть не ниже значений, устанавливаемых соответствующими критериями, по молоку значение критерия ПБ составляет 90%. Таким образом, сырое молоко – это один из важнейших критериев сырьевой обеспеченности молочной отрасли и пищевой безопасности РФ [3]. Сырое молоко и все этапы по его получению также должны быть включены в систему менеджмента безопасности пищевой продукции.

При получении сырого молока важным условием обеспечения его безопасности является качественный процесс санитарной обработки молочного и доильного оборудования, так как большую часть микрофлоры сырого молока составляет именно микрофлора «вторичного обсеменения». Далеко не все работники пищевых предприятий и животноводческих комплексов осознают свою роль в обеспечении защиты здоровья окружающих и, в частности, важность соблюдения основных правил санитарии и гигиены при производстве сырья и пищевых продуктов. Вследствие этого предприятия по производству сырья и продуктов питания законодательно обязывают иметь действующие системы менеджмента безопасности пищевых продуктов – FSMS (сокращенно от Food Safety Management System – англ.) [4], основанные на принципах анализа рисков и критических точках контроля (НАССР). Система НАССР в первую очередь ориентирована на процессы производства продукции, затем – на процедуры, и в последнюю очередь – на персонал. Тем не менее, у действительно функционирующей на предприятии системы НАССР есть преимущества:

- данная система разработана специально для предприятий, участвующих в цепи создания пищевой продукции;
- система использует превентивный подход, который позволяет экономить значительные ресурсы;
- распределяется ответственность за безопасность производимой продукции на всех этапах производственной цепи среди персонала на предприятии [2]. Система менеджмента безопасности пищевой продукции позволяет минимизировать производственные риски и вовремя принимать управленческие решения.

Основным условием производства безопасных сырья и пищевой продукции является безопасная «производственная среда», поэтому одним из требований, предъявляемым к таким предприятиям, является требование по разработке, внедрению и обеспечению выполнения программ обязательных предварительных мероприятий. Данные

программы предназначены для помощи в управлении рисками, связанными с безопасностью пищевой продукции. Таким образом, FSMS на производстве поддерживаются разрабатываемыми и внедряемыми на практике программами, включающими в себя надлежащую гигиеническую практику, очистку, санитарную, зонирование, контроль и оценку поставщиков, хранение, гигиену персонала и так далее, то есть все основные условия и действия, необходимые для поддержания гигиены и условий обработки пищевых продуктов [2].

В соответствии с ГОСТ Р 54762-2011/ISO/TS 22002-1:2009 «Программы предварительных требований по безопасности пищевой продукции» санитарная обработка (sanitizing) (применительно к безопасности пищевой продукции) – это процесс очистки с последующей дезинфекцией [4, 5]. Данный стандарт устанавливает требование по наличию на предприятии программы очистки и санитарной обработки, гарантирующей, что оборудование для переработки пищевой продукции и окружающая среда поддерживаются в условиях соблюдения требований гигиены. Также необходимо проводить контроль пригодности и результативности этих программ [6].

При получении сырого молока с низкой бактериальной обсемененностью одним из наиболее важных условий является качественный процесс санитарной обработки молочного и доильного оборудования, который включает мойку и дезинфекцию, так как значительную долю микрофлоры сырого молока занимает микрофлора «вторичного» обсеменения, попадающая с оборудования. Бактерии хорошо адаптированы к молочно-водной среде и в промежутках между доениями активно размножаются на поверхностях оборудования в остатках загрязнений, увеличиваясь на несколько порядков. При последующем доении бактерии смываются последующими порциями молока и продолжают размножаться уже в молочной емкости, особенно наблюдается всплеск роста бактерий при добавлении к хранившемуся охлажденному молоку новых порций теплого молока при смешивании сырья от разных доек.

Не менее важно контролировать эффективность проводимых мероприятий, причем контроль может осуществляться в разных формах и с различной периодичностью, например, ежедневный визуальный контроль чистоты мойки оборудования, контроль смены фильтров, контроль на остаточные количества моющих и дезинфицирующих средств как при помощи экспресс-тестов, так и с применением лабораторных методов контроля [7, 8].

Наиболее результативным является контроль качества дезинфекции микробиологическим методом. На животноводческом комплексе Вологодского района проводили оценку качества проведенных

мероприятий по дезинфекции молочного и доильного оборудования. Пробы отбирали с оборудования двух дворов привязного содержания животных с доением в молокопровод, смывы засевали на среду КОДА для определения БГКП и на среду КМАФАНМ для подсчета общего количества бактерий. Результаты представлены в таблице.

Таблица 1 – Результаты учета микроорганизмов

№ п/п	Место отбора	Площадь, см ²	Микробиологические показатели		Результат санитарной обработки
			БГКП (среда КОДА), цвет среды	КМАФАНМ, КОЕ/см ³	
Двор № 1					
1	Коллектор	Вся поверхность	зеленый/отсутствие	3	удовл.
2			желтый/присутствие	125	неудовл.
3	Сосковая резина		зеленый/отсутствие	27	удовл.
4	доильного стакана		зеленый/отсутствие	31	удовл.
5			зеленый/отсутствие	45	удовл.
6	Крышка коллектора		желтый/присутствие	135	неудовл.
7	Заглушка молокопровода		зеленый/отсутствие	54	удовл.
Двор № 2					
8	Заглушка молокопровода	Вся поверхность	зеленый/отсутствие	29	неудовл.
9	Трубопровод молочной колбы	100	зеленый/отсутствие	15	удовл.
10	Уплотнительная резина молочной колбы	Вся поверхность	желтый/присутствие	41	неудовл.
11	Доильное ведро	100	желтый/присутствие	115	неудовл.
12	Коллектор	Вся поверхность	желтый/присутствие	117	неудовл.
13			желтый/присутствие	127	неудовл.
14	Сосковая резина		зеленый/отсутствие	5	удовл.
15	доильного стакана		желтый/присутствие	15	неудовл.
16			зеленый/отсутствие	3	удовл.
17	Крышка коллектора		зеленый/отсутствие	36	удовл.

Как видно из данных таблицы, примерно в 30% проб результаты дезинфекции оказались неудовлетворительными, причем, как правило, превышены оба показателя одновременно, т. е. наблюдали превышение по КМАФАНМ (≥ 100 КОЕ/см³) и по БГКП [9], что свидетельствует о нарушениях в технологии проведения санитарно-гигиенической обработки оборудования.

Также при осмотре молочного фильтра были выявлены частички подстилки на поверхности и сгустки крови, это говорит о том, что доильные аппараты во время доения работали «вхолостую» и падали на пол, где произошел подсос воздуха с частичками подстилки, т. е. была нарушена технология доения. Таким образом, проведенная оценка

программы предварительных условий по очистке молочного и доильного оборудования показала ее низкую эффективность, что в конечном итоге может привести к повышению бактериальной обсемененности производимого сырого молока и повлиять на качество и безопасность молочных продуктов.

Так как гигиеническая очистка является одним из основных процессов, обеспечивающих получение сырого молока с низкой бактериальной обсемененностью, то необходимо его правильно организовать и поддерживать в рабочем состоянии, а также осуществлять мониторинг его действенности и эффективности. Для этого необходимо контролировать:

- правильность наведения рабочих растворов моющих и дезинфицирующих средств (наличие и проверка мерного инвентаря, лабораторный контроль концентрации рабочих растворов с периодичностью, указанной в программе производственного контроля);

- температуру растворов, так как активное вещество моющих и дезинфицирующих средств действует в узком диапазоне температур, при мойке молочного оборудования в условиях привязного содержания животных контур мойки достаточно большой;

- время циркуляции моющих и дезинфицирующих растворов, воды при ополаскивании.

По результатам проведенной оценки необходимо выяснить причины несоответствий и провести корректирующие действия по устранению данных несоответствий с соответствующими записями в журналах. К таким действиям, как правило, относят, проверку соблюдения режимов мойки и дезинфекции (продолжительности обработки, температуры растворов, правильности наведения рабочих моюще-дезинфицирующих растворов), повторное обучение сотрудников.

Литература:

1. Временное руководство Всемирной организации здравоохранения от 7 апреля 2020 г. «COVID-19 и безопасность пищевых продуктов: руководство для предприятий пищевой промышленности» // Справочная правовая система «Гарант». – URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/73803620/>

2. Чернова, Е.В. Обеспечение и контроль принципов HACCP при проектировании и функционировании предприятий : учебное пособие / Е.В. Чернова, В.В. Быченкова. – СПб. : Изд-во Политехн. ун-та, 2018. – 196 с. – URL: <https://docs.yandex.ru/docs/view>

3. Анализ показателей производства молока в аспекте обеспечения продовольственной безопасности России / С.В. Панасенко, Н.М. Сурай, А.Л. Таточенко, А.А. Терехова, Е.С. Сидорова // Молочная

промышленность. – 2022 – №5. – С. 43–48.

4. ORRISS, G.D. (2000) Hazard analysis and critical control points (HACCP) as part of overall quality assurance system in international food trade. *Food control*, 11, 345-51.

5. ГОСТ Р 54762-2011/ISO/TS 22002-1:2009 Программы предварительных требований по безопасности пищевой продукции. Часть 1. Производство пищевой продукции // Справочная правовая система «КонсультантПлюс». – URL: <https://www.consultant.ru/cons>

6. Неронова, Е.Ю. Проблемы, возникающие на молочных фермах, при внедрении системы ХАССП для управления качеством сырого молока / Е.Ю. Неронова // Наука и образование: опыт, проблемы, перспективы развития. Материалы международной научно-практической конференции. – Красноярск, 2020. – С. 336–338.

7. Внедрение менеджмента качества при производстве сырого молока / Е.Ю. Неронова, В.И. Носкова, И.С. Полянская, В.Ф. Семенихина // Молочная промышленность. – 2017. – №3. – С. 35–37.

8. Носкова, В.И. Оценка эффективности программ предварительных условий при производстве сырого молока / В.И. Носкова, И.Д. Александрова, Т.С. Демидова // Инновационные технологии и технические средства для АПК: материалы международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов. – Воронеж, 2022. – С. 526–529.

9. МР2.3.2.2327-08. Методические рекомендации по организации производственного микробиологического контроля на предприятиях молочной промышленности (с атласом значимых микроорганизмов). // Яндекс.Документы. – URL: <https://docs.yandex.ru/docs/view>

References:

1. Vremennoe rukovodstvo Vsemirnoj Organizacii Zdravoohraneniya ot 7 aprelya 2020 g. «COVID-19 i bezopasnost' pishchevyh produktov: rukovodstvo dlya predpriyatij pishchevoj promyshlennosti». [Interim Guidelines of the World Health Organization dated April 7, 2020 «COVID-19 and food safety: Guidelines for food industry enterprises»]. Available at: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/73803620/> (in Russian)

2. Chernova, E. V. Obespechenie i kontrol' principov NASSR pri proektirovanii i funkcionirovanii predpriyatij : uchebnoe posobie. [Ensuring and controlling the principles of HACCP in the design and operation of enterprises : a textbook]. St. Petersburg : Publishing House of the Polytechnic University. un-ta, 2018, 196 p. Available at: <https://docs.yandex.ru/docs/view> (in Russian)

3. Panasenko, S.V., and others. Analysis of milk production indicators in the aspect of ensuring food security in Russia. *Molochnaya*

promyshlennost'. [Dairy industry], 2022, no. 5, pp. 43-48. (in Russian)

4. ORRISS, G.D. (2000) «Hazard analysis and critical control points (HACCP) as part of overall quality assurance system in international food trade». Food control, 11, 345-51.

5. State Standard R 54762-2011/ISO/TS 22002-1:2009 Programs of preliminary requirements for food safety Part 1 Production of food products //Preliminary programs on food safety. Part 1. Food manufacturing. Available at: <https://www.consultant.ru/cons> (in Russian)

6. Neronova, E.Yu. Problemy, vznikayushchie na molochnyh fermah, pri vnedrenii sistemy HASSP dlya upravleniya kachestvom syrogo moloka// V sbornike: Nauka i obrazovanie: opyt, problemy, perspektivy razvitiya. Materialy mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii. [Problems arising on dairy farms when implementing the HACCP system for raw milk quality management// In the collection: Science and Education: experience, problems, development prospects. Materials of the international scientific and practical conference]. Krasnoyarsk, 2020. pp. 336-338. (in Russian)

7. Neronova E.Yu., and others. Introduction of quality management in the production of raw milk. Molochnaya promyshlennost'. [Dairy industry], 2017, no. 3, pp. 35-37. (in Russian)

8. Noskova V.I., and others. Ocenka effektivnosti programm predvaritel'nyh uslovij pri proizvodstve syrogo moloka// V sbornike: Innovacionnye tekhnologii i tekhnicheskie sredstva dlya APK. Materialy mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii molodyh uchenyh i specialistov. [Evaluation of the effectiveness of precondition programs in the production of raw milk// In the collection: Innovative technologies and technical means for agriculture. Materials of the international scientific and practical conference of young scientists and specialists]. Voronezh, 2022, pp. 526-529. (in Russian)

9. МР 2.3.2.2327-08. Metodicheskie rekomendacii po organizacii proizvodstvennogo mikrobiologicheskogo kontrolya na predpriyatiyah molochnoj promyshlennosti (s atlasom znachimyh mikroorganizmov). [Methodological recommendations for the organization of industrial microbiological control at dairy enterprises (with an atlas of significant microorganisms). Available at: <https://docs.yandex.ru/docs/view> (in Russian)

Effectiveness of preconditioning programs in the safety management system for the production of raw materials of animal origin

Noskova Vera Ivanovna, Candidate of Science (Technology), Associate Professor

e-mail: Noskovaarev@mail.ru

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Vologda State Dairy Farming Academy named after N.V. Vereshchagin»

Neronova Elena Yurievna, Candidate of Science (Technology), Associate Professor

e-mail: I.mkrtchan@mail.ru

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Vologda State Dairy Farming Academy named after N.V. Vereshchagin»

Keywords: food products, food safety, hazard, risk, preconditioning programs, sanitation, food safety management system, HACCP, critical control point.

Abstract. The article deals with the issues of quality assessment of sanitary treatment of dairy and milking equipment in the context of the current food safety management system (preconditioning programs).

Особенности конструкции и применения усовершенствованного зонда для извлечения инородных ферромагнитных тел из преджелудков крупного рогатого скота

Попова Елена Леонидовна, аспирант

e-mail: elporova@mail.ru

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина»

Рыжаков Альберт Валерьевич, доктор ветеринарных наук, профессор

e-mail: ryzhakov.a.v@2.molochnoe.ru

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина»

Ошуркова Юлия Леонидовна, кандидат биологических наук, доцент

e-mail: oshurkova.yu.l@2.molochnoe.ru

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина»

Рыжакина Елена Александровна, кандидат ветеринарных наук, доцент

e-mail: lena-ryzhakina@mail.ru

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина»

Бритвина Ирина Васильевна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

e-mail: britvina.i.v@2.molochnoe.ru

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина»

Ключевые слова: травматический ретикулит, крупный рогатый скот, магнитный зонд, инородные тела в сетке крупного рогатого скота.

Аннотация. В статье изложены результаты исследований по разработке, изучению технических возможностей и применению усовершенствованной модели магнитного зонда для извлечения ферромагнитных инородных тел из преджелудков крупного рогатого скота при травматическом ретикулите в условиях промышленной технологии получения молока. Целью исследований было совершенствование магнитного зонда для извлечения ферромагнитных инородных тел при травматическом ретикулите крупного рогатого скота. Разработку и изготовление усовершенствованной модели магнитного зонда проводили в Вологодской ГМХА, изучение его технических возможностей на базе сельхозпредприятий Вологодской области. Технические возможности предложенной модели прибора изучали путём сравнения с промышленными аналогами. Предложенный усовершенствованный магнитный зонд исключает повреждение трубки с капроновым шнуром и потерю магнитной головки. Вводится с помощью зондоводителя – пластиковой трубы длиной 35 см с внешним диаметром 3,5 см, внутренним – 2 см. С помощью этой модели прибора провели успешное лечение 224 коров с травматическим ретикулитом.

Травматический ретикулит в хозяйствах по производству молока и мяса может стать одной из причин снижения продуктивности и преждевременной выбраковки коров и нетелей [1, 2]. Ферромагнитные инородные тела, обнаруживаемые в сетке крайне разнообразны. Наиболее опасны и часто встречаются ферромагнитные предметы: иглы, куски проволоки, остатки электродов, шурупы [3, 4]. Длинные остроконечные и гладкие по всей длине инородные тела под влиянием сокращений мускулатуры преджелудков, движений диафрагмы и деятельности брюшного пресса или вследствие давления со стороны беременной матки проникают не только в соседние органы, но и в органы, лежащие сравнительно далеко, чаще всего в сторону к диафрагме или к сердцу. Часто это случается при беременности и родах коров, при транспортировании и операциях с повалом и связыванием животных. Полное или частичное прободение, раздражение инородными телами стенки сетки причиняет боль. Ранение стенки органа открывает путь постоянно находящимся в его содержимом бактериям [5, 6].

Одним из способов лечения травматического ретикулита у крупного рогатого скота является применение зонда для удаления из сетки животных инородных ферромагнитных тел. Для этого используют магнитные зонды различной конструкции (А.В. Коробова, С.Г. Меликсе-

тяна), которые были предложены в конце 70-х годов прошлого столетия [7, 8, 9]. Такие инструменты часто выглядят несовершенными, не удобными при эксплуатации, требуют больше времени на процедуру лечения. Современные породы крупного рогатого скота значительно превосходят животных, выведенных в прошлом не только по продуктивности, а также и по другим показателям [10, 11].

В связи с этим была поставлена цель усовершенствовать магнитный зонд для извлечения ферромагнитных инородных тел при травматическом ретикулите. В задачи входила разработка усовершенствованной модели магнитного зонда, изготовление и изучение его технических возможностей.

Материалы и методы

Работу по разработке и сборке новой модели магнитного зонда осуществляли в лаборатории кафедры внутренних незаразных болезней, хирургии и акушерства ФГБОУ ВО «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина». При сборке полезной модели использовали совместимые детали от промышленных образцов и белую пластиковую трубу, изготовленную по ТУ 2248-001-21088915-2015 «Трубы напорные и соединительные детали к ним из полипропилена PP-R ТМ VALFEX» [12, 13].

Технические возможности аппарата определяли в сельхозпредприятиях по производству молока Вологодского района Вологодской области путём сравнения с промышленными аналогами, зондом магнитным А.В. Коробова и зондом магнитным С.Г. Меликсетяна [12, 14, 15]. В исследование были включены коровы и нетели айрширской и черно-пестрой пород с привязным содержанием в возрасте от 2 до 10 лет с живой массой 400–650 кг. Применение предложенного усовершенствованного магнитного зонда осуществили с 2016 по 2023 годы.

Результаты исследований

Для выполнения поставленной цели и задач мы предложили модель магнитного зонда для извлечения инородных ферромагнитных тел из сетки коров и нетелей (рис. 1).

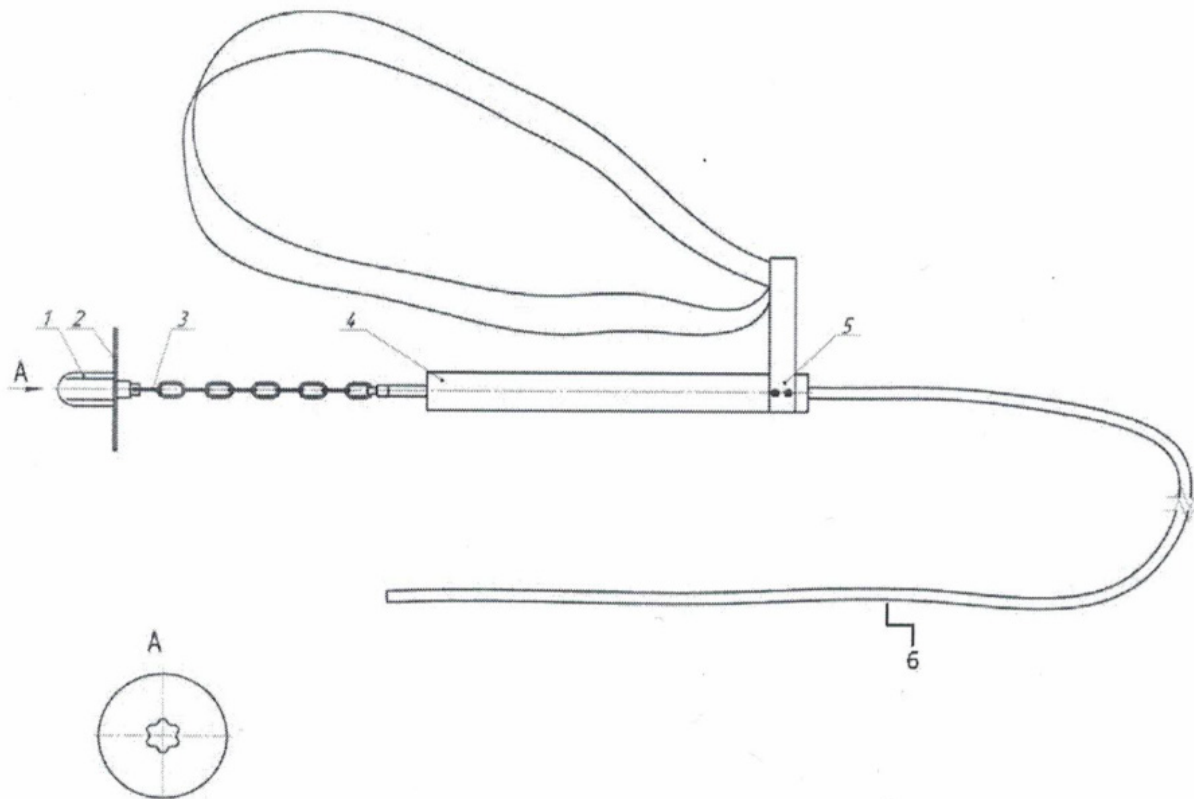


Рисунок 1 – Общий вид магнитного зонда для извлечения инородных ферромагнитных тел из сетки коров и нетелей:

- 1 – постоянный магнит; 2 – фартук из эластичного материала; 3 – латунная цепочка; 4 – пластиковая труба (зондовводитель); 5 – капроновые ремешки; 6 – резиновая трубка с капроновым шнуром внутри

В основе модели зонда имеется пластиковая трубка длиной 35 см, внешний диаметр 3,5 см, внутренний – 2 см, с капроновыми лентами для фиксации её за верхнюю челюсть животного и за рога (уши), постоянный магнит, латунная цепочка, фартук из эластичного материала, резиновая трубка длиной 2,5 м, диаметром 1 см, в котором находится капроновый шнур. В полезной модели магнитного зонда использовали белую пластиковую трубу, изготовленную по ТУ 2248-001-21088915-2015 «Трубы напорные и соединительные детали к ним из полипропилена PP-R TM VALFEX» (рис. 2).



Рисунок 2 – Модель усовершенствованного магнитного зонда

Применение модели прибора. Перед введением зонд смазывали вазелином, затем, фиксируя животное за носовую перегородку, извлекали язык и вводили зонд в ротовую полость, размещая его на корне языка, одновременно укрепляли на верхней челюсти и рогах (затылке) ремешками, вызывали глотательный рефлекс водой из резиновой бутылки, при этом магнитная головка устремлялась в сетку, через 20–30 мин зонд извлекали. Магнитный зонд был сконструирован таким образом, чтобы некоторое время мог оставаться в сетке, прежде чем он будет извлечен вместе с прилипшими к нему инородными телами. Инструмент надёжно фиксируется ремешками, Никаких побочных эффектов для животного не наблюдалось. Обследование показало, что инструмент притягивал почти все свободные инородные тела и тела, проникающие поверхностно, что приводило к хорошим терапевтическим результатам. Прибор доказал свою способность извлекать до 12 инородных тел одновременно. В качестве профилактического средства его можно рекомендовать применять два раза в год. Или же он может быть использован для очистки сетки от инородных тел перед применением ловушек с постоянным магнитом. Из всего этого можно заключить, предложенная полезная модель магнитного зонда позволяет увидеть новое решение проблемы, заключающееся в недопущении разрушения капроновой трубки и потери магнитной головки [13, 14, 15].

Обсуждение исследования

Современные породы крупного рогатого скота, такие как айшир-

ская, чёрно-пёстрая значительно превосходят животных, выведенных в прошлом, не только по продуктивности, но и по экстерьерным параметрам, включая промеры головы. В связи с этим технические характеристики и эффективность использования некоторых диагностических и лечебно-профилактических приборов перестают отвечать запросам производственной практики [15–20].

Магнитный зонд С.Г. Меликсетяна предназначен для извлечения металлических (ферромагнитных) тел, попавших в сетку или рубец жвачного животного. Он состоит из магнитной головки, соединительной цепочки с защитной резиновой манжеткой, являющейся предохранителем пищевода от повреждений извлекаемыми предметами, резиновой трубки с проходящим внутри её полости прочным шнуром, зондоводителя с крючком на одной и магнитодержателем на другом конце. Применять зонд С.Г. Меликсетяна очень трудно, возникает необходимость в нескольких дополнительных работниках, при введении и выведении прибора велика вероятность перекусывания животным резиновой трубки и повреждения носоглотки.

В зонд А.В. Коробова входят следующие функциональные части: магнитная головка – основной рабочий орган, гибкий поводок в виде шланга, немагнитный трубчатый зевник с фиксирующими ремешками. Недостатком прибора А.В. Коробова является то, что немагнитный трубчатый зевник во время применения инструмента остается в ротовой полости животного, фиксированным за нижнюю челюсть и за затылочную область. Слабым звеном конструкции прибора выступает гибкая часть зонда – капроновый шнур длиной 2,5 м, проведенный по каналу защитной капроновой трубки, он часто разрушается при попадании на зубы. Металлическая трубка – зондоводитель, находящаяся в ротовой полости, по всей вероятности, коротковата, длина её 28 см.

Новым в предлагаемом нами приборе является то, что вместо металлической трубки длиной 28 см используется пластиковая труба длиной 35 см с внешним диаметром 3,5 см, внутренним – 2 см., как более надёжная. Так, например, за период с 2016 по 2022 год в СХПК «Племзавод Майский» при зондировании сетки 224 животных с травматическим ретикулитом были извлечены различные ферромагнитные инородные тела (рис. 3).



Рисунок 3 – Извлечённое инородное ферромагнитное тело в виде гвоздя

Предлагаемая конструкция магнитного зонда обеспечивает новый положительный эффект, заключающийся в недопущении попадания капронового шнура и трубки на зубы и потери магнитной головки.

Заключение

Предлагаемая конструкция инструмента обеспечивает новый положительный эффект, исключающий повреждение трубки с капроновым шнуром и потерю магнитной головки, достигаемый с помощью зондоводителя – пластиковой трубы длиной 35 см, с внешним диаметром 3,5 см, внутренним – 2 см.

Усовершенствованный магнитный зонд применили на 224 коровах и нетелях, что позволило практическим ветеринарным врачам эффективнее вести лечебную работу против травматического ретикулита у крупного рогатого скота.

Литература:

1. Волотко, И. И. Кормовой травматизм крупного рогатого скота и его последствия: автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора ветеринарных наук / И.И. Волотко. – Санкт-Петербург, 1996. – 32 с. – EDN ZJHGQL.

2. Попова, Е. Л. Распространение травматического ретикулита крупного рогатого скота в условиях промышленной технологии в Вологодской области / Е. Л. Попова, А. В. Рыжаков // Передовые достижения науки в молочной отрасли : сборник научных трудов по результатам работы IV Международной научно-практической конференции, посвящённой дню рождения Николая Васильевича Верещагина, Волог-

да, Молочное, 25 октября 2022 года. Т. 1. – Вологда, Молочное: Вологодская государственная молочнохозяйственная академия им. Н.В. Верещагина, 2022. – С. 34–37. – EDN OGLNCT.

3. Рыжаков, А. В. Металлоносительство крупного рогатого скота в условиях СХПК «Племзавод Майский» Вологодской области / А. В. Рыжаков, Ю. Л. Ошуркова // Перспективы устойчивого развития АПК : сборник материалов Международной научно-практической конференции, Омск, 06 июня 2017 года. – Омск: Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина, 2017. – С. 164–167. – EDN ZGECNJ.

4. Рыжаков, А. В. Влияние кормов с содержанием металломагнитных примесей на здоровье коров в условиях промышленной технологии производства молока / А. В. Рыжаков, Е. Л. Попова // Аграрная наука на современном этапе: состояние, проблемы, перспективы : материалы VI научно-практической конференции с международным участием, Вологда – Молочное, 20–21 февраля 2023 года. – Вологда: Вологодский научный центр Российской академии наук, 2023. – С. 57–60. – EDN ZPJGOS.

5. Обойшев, Р. В. Травматические болезни сетки крупного рогатого скота и их профилактика : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата ветеринарных наук / Р.В. Обойшев. – Москва, 2005. – 22 с. – EDN NIDQTP.

6. Рыжаков, А. В. Кормовой травматизм крупного рогатого скота в условиях промышленного производства / А. В. Рыжаков, А. В. Лазарев // Кормопроизводство. – 2008. – № 12. – С. 29. – EDN JVN XFD.

7. Шишков, Н. К. Металлоносительство у крупного рогатого скота / Н. К. Шишков, А. Н. Казимир, А. З. Мухитов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2013. – № 3 (41). – С. 112–115. – EDN QJCG LZ.

8. Коробов А. В. Травматические болезни сетки крупного рогатого скота и пути их профилактики : сб. науч. тр. / А. В. Коробов, Р. В. Обойшев. – Москва: Изд. МГАВМиБ им. К.И. Скрябина. – Ч. 2. – 2004. – С. 158–162.

9. Магнитный зонд для извлечения инородных ферромагнитных предметов из преджелудков крупного рогатого скота. – URL: <https://patentdb.ru/patent/843974>

10. Меликсетян, С. Г. Магнитный зонд / С. Г. Меликсетян. – М., Колос. – 1964. – 56 с.

11. Чабрикова, Т. Д. Анализ диагностических и профилактических мероприятий травматического ретикулита крупного рогатого скота / Т. Д. Чабрикова // Известия Великолукской государственной сельскохозяйственной академии. – 2023. – № 2 (43). – С. 47–55. – EDN WLJMSD.

12. Волотко, И. И. Лечение и профилактика травматического рети-

кулита и ретикулоперитонита у коров / И. И. Волотко // Ветеринария. – 1988. – № 4. – С. 50–52.

13. Рыжаков, А. В. Разработка, изготовление и применение усовершенствованного магнитного зонда при травматическом ретикулите / А. В. Рыжаков, Е. А. Рыжакина, Е. Н. Соболева // Инновационные технологии в АПК: теория и практика : материалы VI Всероссийской научно-практической конференции, Пенза, 28–29 марта 2018 года. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2018. – С. 158–161. – EDN XNQFPV.

14. R.P. Awadhiya, G.N. Kolte, J.L. Vegad Cardiac tamponade – a fatal complication of traumatic reticulitis – in cattle Veterinary Record, 95 (1974), pp. 260-262

15. Патент на полезную модель № 212456 U1 Российская Федерация, МПК А61D 1/12, А61D 1/16. Магнитный зонд для извлечения инородных ферромагнитных тел из преджелудков крупного рогатого скота : № 2022103993 : заявл. 16.02.2022 : опубл. 22.07.2022 / А. В. Рыжаков, Е. Л. Попова, Ю. Л. Ошуркова [и др.] ; заявитель федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина». – EDN PНKWFB.

16. Попова, Е. Л. Совершенствование модели металлодетектора для диагностики травматического ретикулита / Е. Л. Попова // Молодые исследователи агропромышленного и лесного комплексов – регионам, Вологда-Молочное, 21 апреля 2022 года. Т. 3. – Вологда ; Молочное: Вологодская государственная молочнохозяйственная академия им. Н.В. Верещагина, 2022. – С. 187–189. – EDN BQSDUE.

17. Попова, Е. Л. Диагностика, лечение и профилактика травматического ретикулита крупного рогатого скота в условиях промышленной технологии / Е. Л. Попова // Молодые исследователи агропромышленного и лесного комплексов – регионам, Вологда-Молочное, 21 апреля 2022 года. Т. 3. – Вологда ; Молочное: Вологодская государственная молочнохозяйственная академия им. Н.В. Верещагина, 2022. – С. 182–186. – EDN HIGTYJ.

18. Ганиева, Г. Ф. Применение магнитных зондов и ловушек для профилактики травматического ретикулита у крупного рогатого скота / Г. Ф. Ганичева, И. Р. Гатиятуллин // Материалы XIV Международной студенческой научной конференции «Студенческий научный форум». – URL: <https://patentdb.ru/patent/843974>

19. Эффективность применения магнитных зондов различной конструкции при травматическом ретикулите у крупного рогатого скота / И. Х. Шахбиев, Х. Х. Шахбиев, А. В. Яшин, Г. В. Куляков // VI ежегодная итоговая конференция профессорско-преподавательского состава Чеченского государственного университета, Грозный, 02 марта 2017

года. – Грозный: Чеченский государственный университет, 2017. – С. 82–84. – EDN YOFBDH.

20. Михайлов, С. Г. Лечебно-профилактические мероприятия при травматическом ретикулите у крупного рогатого скота / С. Г. Михайлов, В. И. Луцай // Материалы Всероссийской научно-практической конференции «Неделя студенческой науки», Москва, 25 апреля 2023 года / Министерство сельского хозяйства Российской Федерации; Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К.И. Скрябина. – Москва: МВА имени К.И. Скрябина, 2023. – С. 199-201. – EDN ICZFLA.

References:

1. Volotko, I.I. Kormovoj travmatizm krupnogo rogatogo skota i ego posledstviya: avtoreferat dissertacii na soiskanie uchenoj stepeni doktora veterinarnyh nauk [Feed traumatism of cattle and its consequences. Extended abstract of Doctor's thesis (Veterinary)]. St. Petersburg, 1996, 32 p. – Text direct. (in Russian)

2. Popova, E.L. Distribution of traumatic reticulitis of cattle under conditions of industrial technology in the Vologda region. Peredovye dostizheniya nauki v molochnoj otrasli : Sbornik nauchnyh trudov po rezul'tatam raboty IV Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii, posvyashchyonnoj dnyu rozhdeniya Nikolaya Vasil'evicha Vereshchagina, Vologda, Molochnoe, 25 oktyabrya 2022 goda. Tom 1. [Advanced achievements of science in the dairy industry: Collection of scientific papers based on the results of the IV International Scientific and Practical Conference dedicated to the birthday of Nikolai Vasilievich Vereshchagin. Vologda, Molochnoe, October 25, 2022]. Vologda, Molochnoye. Volume 1, 2022, pp. 34-37. – Text direct. (in Russian)

3. Ryzhakov, A.V. Metal-bearing cattle in the conditions of agricultural complex «Plemzavod Maysky» of the Vologda Oblast. Perspektivy ustojchivogo razvitiya APK: Sbornik materialov Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii, Omsk, 06 iyunya 2017 goda. [Prospects for sustainable development of agroindustrial complex: Proceedings of the International Scientific and Practical Conference, Omsk, June 06, 2017]. Omsk, 2017, pp. 164-167. – Text direct. (in Russian)

4. Ryzhakov, A.V. Influence of forages containing metallomagnetic impurities on the health of cows in conditions of industrial technology of milk production. Agrarnaya nauka na sovremennom etape: sostoyanie, problemy, perspektivy: Materialy VI nauchno-prakticheskoj konferencii s mezhdunarodnym uchastiem, Vologda - Molochnoe, 20–21 fevralya 2023 goda. [Agrarian science at the present stage: status, problems, prospects : Proceedings of the VI scientific-practical conference with international participation, Vologda - Molochnoye, February 20-21, 2023]. Vologda:

Vologda Scientific Center of the Russian Academy of Sciences, 2023, pp. 57-60. – Text direct. (in Russian)

5. Oboyshev, R.V. Travmaticheskie bolezni setki krupnogo rogatogo skota i ih profilaktika: avtoreferat dissertacii na soiskanie uchenoj stepeni kandidata veterinarnyh nauk. [Traumatic net diseases of cattle and their prevention. Doctor's thesis (Veterinary)]. Moscow, 2005, 22 p. – Text direct. (in Russian)

6. Ryzhakov, A.V. Feed traumatism of cattle in conditions of industrial production. Kormoproizvodstvo. [Kormoproizvodstvo]. 2008, no. 12, P. 29. – Text direct. (in Russian)

7. Shishkov, N.K. Metal carriage in cattle. Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. [Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universitet], 2013, no 3(41), pp. 112-115. – Text direct. (in Russian)

8. Korobov, A.V. Traumatic diseases of cattle setts and ways of their prevention. Sb. nauch. tr. [Collection of scientific articles]. M., 2004, Vol. 2, pp. 158-162. – Text direct. (in Russian)

9. Magnetic probe for extraction of ferromagnetic foreign objects from the pre-stomachs of cattle. – Text electronic. Available at: <https://patentdb.ru/patent/843974>.

10. Meliksetyan, S.G. Magnitnyj zond. [Magnetic probe]. M., «Kolos», 1964, 56 p. – Text direct. (in Russian)

11. Chabrikova, T. D. Analysis of diagnostic and preventive measures of traumatic reticulitis of cattle. Izvestiya Velikolukskoj gosudarstvennoj sel'skohozyajstvennoj akademii. [Izvestia Velikolukskaya State Agricultural Academy], 2023, no. 2(43), pp. 47-55. – Text direct. (in Russian)

12. Volotko, I.I. Treatment and prevention of traumatic reticulitis and reticuloperitonitis in cows. Veterinariya. [Veterinary], 1988, no. 4, pp. 50 - 52. – Text direct. (in Russian)

13. Ryzhakov, A. V. Development, manufacture and application of an improved magnetic probe in traumatic reticulitis. Innovacionnye tekhnologii v APK: teoriya i praktika : Materialy VI Vserossijskoj nauchno-prakticheskoj konferencii, Penza, 28–29 marta 2018 goda. [Innovative technologies in agroindustrial complex: theory and practice : Proceedings of the VI All-Russian scientific and practical conference, Penza, March 28-29, 2018]. Penza: Penza State Agrarian University, 2018, pp. 158-161. – Text direct. (in Russian)

14. R.P. Awadhiya, G.N. Kolte, J.L. Vegad Cardiac tamponade - a fatal complication of traumatic reticulitis - in cattle Veterinary Record, 95 (1974), pp. 260-262.

15. Patent na poleznuyu model' № 212456 U1 Rossijskaya Federaciya, MPK A61D 1/12, A61D 1/16. Magnitnyj zond dlya izvlecheniya inorodnyh ferromagnitnyh tel iz predzheludkov krupnogo rogatogo skota : №

2022103993, 2022. [Patent No. 212456 U1 Russian Federation, МПК А61D 1/12, А61D 1/16. Magnetic probe for extraction of ferromagnetic foreign bodies from pre-gastric cavities of cattle: No. 2022103993, 2022].

16. Popova, E.L. Improvement of the metal detector model for diagnostics of traumatic reticulitis. Molodye issledovateli agropromyshlennogo i lesnogo kompleksov – regionam, Vologda-Molochnoe, 21 aprelya 2022 goda. Tom 3. [Young researchers of agroindustrial and forestry complexes - to the regions, Vologda-Molochnoe, April 21, 2022. Vol. 3]. Vologda-Molochnoe, 2022, pp. 187-189. – Text direct. (in Russian)

17. Popova, E.L. Diagnosis, treatment and prevention of traumatic reticulitis of cattle under conditions of industrial technology. Molodye issledovateli agropromyshlennogo i lesnogo kompleksov – regionam, Vologda-Molochnoe, 21 aprelya 2022 goda. Tom 3. [Young researchers of agroindustrial and forestry complexes - to the regions, Vologda-Molochnoye, April 21, 2022. Vol. 3]. Vologda-Molochnoye, 2022, pp. 182-186. – Text direct. (in Russian)

18. Ganieva, G. F. Application of magnetic probes and traps for the prevention of traumatic reticulitis in cattle. Materialy XIV Mezhdunarodnoj studencheskoj nauchnoj konferencii «Studencheskij nauchnyj forum». [Proceedings of the XIV International Student Scientific Conference «Student Scientific Forum»]. – Text electronic. Available at: <https://patentdb.ru/patent/843974>.

19. Effectiveness of magnetic probes of different design in traumatic reticulitis in cattle. 6 ezhegodnaya itogovaya konferenciya professorsko-prepodavatel'skogo sostava Chechenskogo gosudarstvennogo universiteta, Groznyj, 02 marta 2017 goda. [6th Annual Final Conference of the Faculty of Chechen State University, Grozny, March 02, 2017]. Grozny: Chechen State University, 2017, pp. 82-84. – Text direct. (in Russian)

20. Mikhailov, S. G. Therapeutic and preventive measures for traumatic reticulitis in cattle. Materialy Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferencii «Nedelya studencheskoj nauki», Moskva, 25 aprelya 2023 goda / Ministerstvo sel'skogo hozyajstva Rossijskoj Federacii; Federal'noe gosudarstvennoe byudzhethoe obrazovatel'noe uchrezhdenie vysshego obrazovaniya «Moskovskaya gosudarstvennaya akademiya veterinarnoj mediciny i biotekhnologii - MVA imeni K.I. Skryabina». [Proceedings of the All-Russian Scientific and Practical Conference «Week of Student Science», Moscow, April 25, 2023 / Ministry of Agriculture of the Russian Federation; Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology - MBA named after K. I. Skryabin»]. M., 2023, pp. 199-201. – Text direct. (in Russian)

Features of design and application of the improved gastric catheter for extraction of ferromagnetic foreign bodies from cattle forestomaches

Popova Elena Leonidovna, postgraduate student

e-mail: elpopova@mail.ru

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education
«Vologda State Dairy Farming Academy named after N.V. Vereshchagin»

Ryzhakov Albert Valeryevich, Doctor of Science (Veterinary), Professor

e-mail: ryzhakov.a.v@2.molochnoe.ru

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education
«Vologda State Dairy Farming Academy named after N.V. Vereshchagin»

Oshurkova Yulia Leonidovna, Candidate of Science (Biology), Associate Professor

e-mail: oshurkova.yu.l@2.molochnoe.ru

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education
«Vologda State Dairy Farming Academy named after N.V. Vereshchagin»

Ryzhakina Elena Aleksandrovna, Candidate of Science (Veterinary), Associate Professor

e-mail: lena-ryzhakina@mail.ru

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education
«Vologda State Dairy Farming Academy named after N.V. Vereshchagin»

Britvina Irina Vasilievna, Candidate of Science (Agriculture), Associate Professor

e-mail: britvina.i.v@2.molochnoe.ru

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education
«Vologda State Dairy Farming Academy named after N.V. Vereshchagin»

Keywords: traumatic reticulitis, cattle, magnetic gastric catheter, foreign bodies in the cattle reticulum

Abstract. The article presents the results of research on the development, study of technical capabilities and application of the improved model of magnetic gastric catheter for the extraction of ferromagnetic foreign bodies from cattle forestomaches with traumatic reticulitis in the conditions of industrial technology of milk production. The aim of the research was to improve a magnetic gastric catheter for the extraction

of ferromagnetic foreign bodies in traumatic reticulitis in cattle. The development and production of the improved model of the magnetic gastric catheter was carried out at the Vologda SDFA, and its technical capabilities were studied on agricultural enterprises of the Vologda region by comparing it with industrial analogs. The proposed improved magnetic gastric catheter eliminates damage to the tube with a kapron cord and loss of the magnetic head. The proposed magnetic gastric catheter is a plastic tube 35 cm long, with an outer diameter of 3.5 cm and an inner diameter of 2 cm. This model of the device was used to successfully treat 224 cows with traumatic reticulitis.

Анализ применения минеральных и органических удобрений в сельскохозяйственных предприятиях Вологодской области

Чухина Ольга Васильевна, кандидат сельскохозяйственных наук,
доцент

e-mail: Dekanagro@molochnoe.ru

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина»

Власова Ольга Александровна, кандидат сельскохозяйственных наук, временно исполняющий обязанности директора

e-mail: cool.vlasova2013@yandex.ru

Федеральное государственное бюджетное учреждение государственный центр агрохимической службы «Вологодский»

Бирюков Александр Леонидович, кандидат технических наук, доцент кафедры энергетических средств и технического сервиса

e-mail: biryukov_alex@mail.ru

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина»

Демидова Анна Ивановна, кандидат сельскохозяйственных наук,
доцент

e-mail: vologdademidova@mail.ru

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина»

Демидов Николай Сергеевич, аспирант

e-mail: demidoff.nickol@yandex.ru

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина»

Ключевые слова: почва, плодородие, урожайность, удобрения, дозы, хозяйства, пашня, анализ.

Аннотация. В статье приводится динамика применения минеральных и органических удобрений в передовых хозяйствах Вологодской области. Отмечается, что в настоящее время уровень применения минеральных удобрений в Вологодской области значительно ниже рекомендуемых норм. При этом за счёт применения научно-обоснованных систем удобрения культур, передовых технологий, инновационных подходов возможно получение урожайности зерновых культур на уровне 5 т/га. Анализ показывает, что в семи районах области – Вологодском, Грязовецком, Шекснинском, Устюженском, Тотемском, Череповецком, Великоустюгском – поступило 79% от всех приобретенных удобрений Вологодской области в физическом весе. Таким образом, в передовых хозяйствах Вологодского района за счёт комплексного подхода, в том числе применения минеральных и органических удобрений, стабильно получают урожайность сельскохозяйственных культур выше среднего показателя по области, например от 5,9 до 92,9% в СХПК Передовой и в СХПК Присухонское соответственно.

Введение

В настоящее время особое значение отводится вопросам изучения тенденций состояния и развития российского сегмента удобрений и выявлению его влияния на обеспечение продовольственной безопасности на уровне страны и отдельных регионов в том числе и СЗ РФ [1, 2, 3]. Результаты мониторинга почв в Вологодской области достоверно показывают, что за счёт применения научно-обоснованных систем удобрения культур, передовых технологий, инновационных подходов возможно получение урожайности зерновых культур на уровне 5 т/га [2–6].

С учётом почвенно-климатических особенностей региона в РФ до 50% прибавки урожая культур обеспечивают удобрения. Особенно эффективны удобрения в Нечерноземье, где низкое естественное плодородие, а погодные условия характеризуются высоким достаточным и избыточным количеством осадков, умеренно теплой среднесуточной температурой воздуха в вегетационный период [7–13].

Цель исследований состоит в проведении оценки состояния системы применения удобрений в условиях Вологодской области для дальнейшей разработки мероприятий по её совершенствованию в современных агроклиматических условиях.

В настоящее время уровень применения минеральных удобрений в Вологодской области значительно ниже научно-обоснованной по-

требности.

Так, например к 2020 году азотных удобрений было приобретено незначительно больше 50% от необходимого количества, фосфорных – 42%, а калийных – 31% от потребности.

В физическом весе минеральные удобрения, поступившие в 2020 году в сельхозпредприятия Вологодской области, составили 28,7 тыс. тонн, в том числе по видам: 53% – азотные, 45% – сложные и 2% – калийные удобрения, что отражает структуру поступления удобрений в последнее десятилетие.

Поступление питательных веществ по видам удобрений распределялось следующим образом: азот преимущественно поступал с аммиачной селитрой, фосфор и калий с диаммофоской и азотно-фосфорно-калийным удобрением. Также элемент калий поступил с калимагом и хлористым калием.

Следует отметить, что в семи районах области – Вологодском, Грязовецком, Шекснинском, Устюженском, Тотемском, Череповецком, Великоустюгском – поступило 79% от всех приобретенных удобрений Вологодской области в физическом весе.

К 2020 году сложилась такая неблагоприятная ситуация, когда не приобретали минеральные удобрения сельхозпредприятия Бабушкинского района. Минимальное количество от необходимого количества удобрений получили предприятия Вожегодского, Вытегорского, Белозерского, Вашкинского и Сямженского районов. Основными поставщиками азотных и комплексных минеральных удобрений для сельскохозяйственных предприятий области являются заводы ОАО «ФосАгро-Регион» и ОАО «Апатит», калийных – «Уралкалий». На рисунке 1 представлены данные по сравнению количества фактически приобретенных удобрений и научно-обоснованного необходимого количества для Вологодской области к 2020 году.

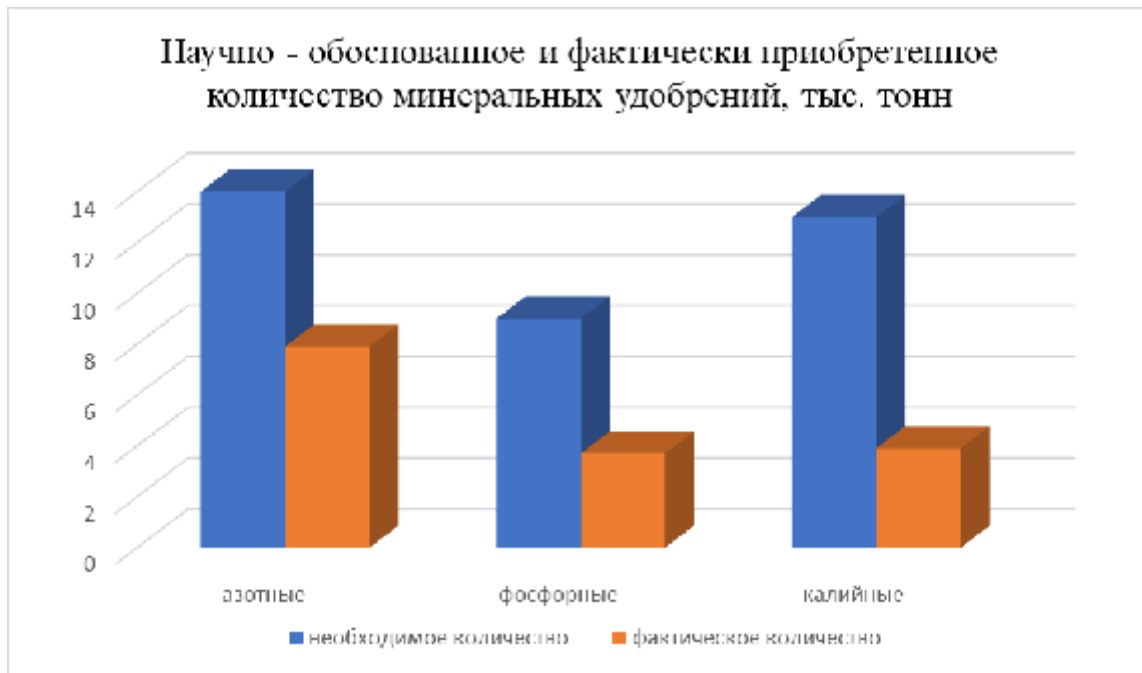


Рисунок 1 – Необходимое научно-обоснованное и фактическое количество минеральных удобрений для с.-х. предприятий Вологодской области, тыс. тонн

Анализ диаграммы показывает, что требуется вносить на пашню сельскохозяйственных предприятий Вологодской области больше калийных удобрений на 9,1 тыс. тонн, фосфорных – на 5,3 и азотных удобрений – на 6,1 тыс. тонн, чем вносится в хозяйствах фактически.

В 2020 году удобрения вносились больше, чем на половине пашни (примерно на 188 тыс. га). По сравнению с 2019 годом площадь, на которой применялись минеральные удобрения, выросла на 2%. Такая ситуация продолжается начиная с 1996 года, т. е. удобренная посевная площадь не превышает 46–56%. Самый высокий уровень использования минеральных удобрений был достигнут в 1986 году и составил на тот период 165 кг/га д. в.

Резкий спад применения удобрений отмечен с начала 90-х годов, когда внесение не превышало 30–39 кг/га, что существенно повлияло на урожайность сельскохозяйственных культур и сохранение плодородия почвы (рис. 2).

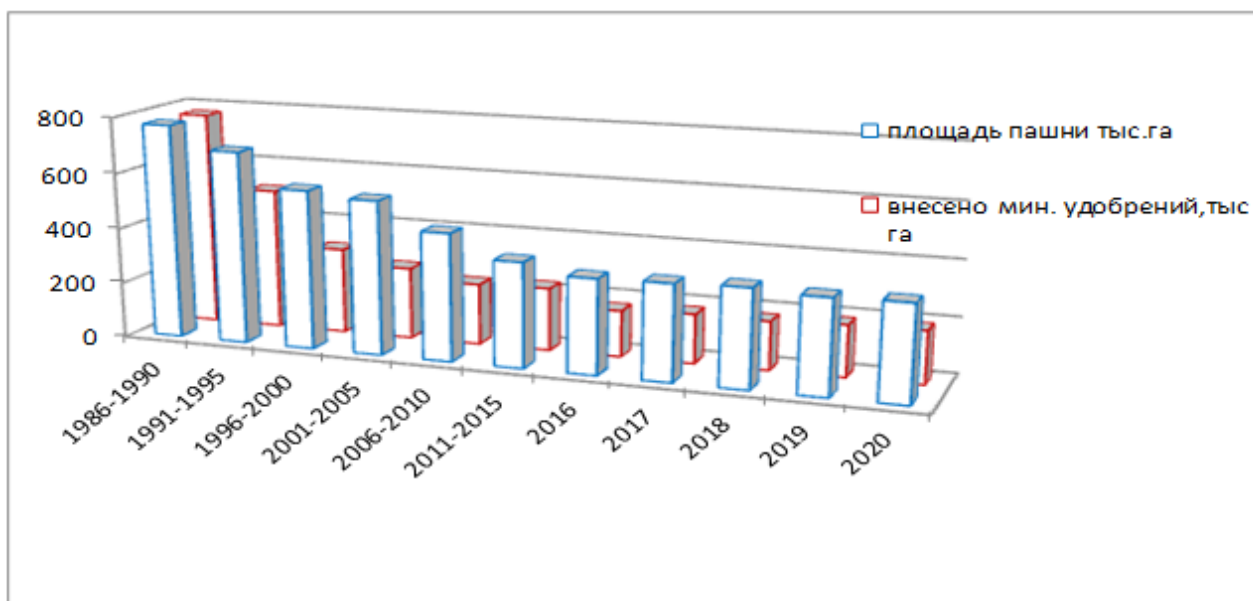


Рисунок 2 – Посевные площади, на которых вносились минеральные удобрения за период с 1986 по 2020 год

Необходимо отметить, что в последние годы прослеживается положительная динамика в этом вопросе. Так, в 2020 году на площадь используемой пашни было внесено 48 кг/га д. в. минеральных удобрений, что выше на 6%, чем в 2019 году.

Начиная с 2017 года уровень внесения минеральных удобрений на 1 га посевной площади имеет тенденцию возрастать.

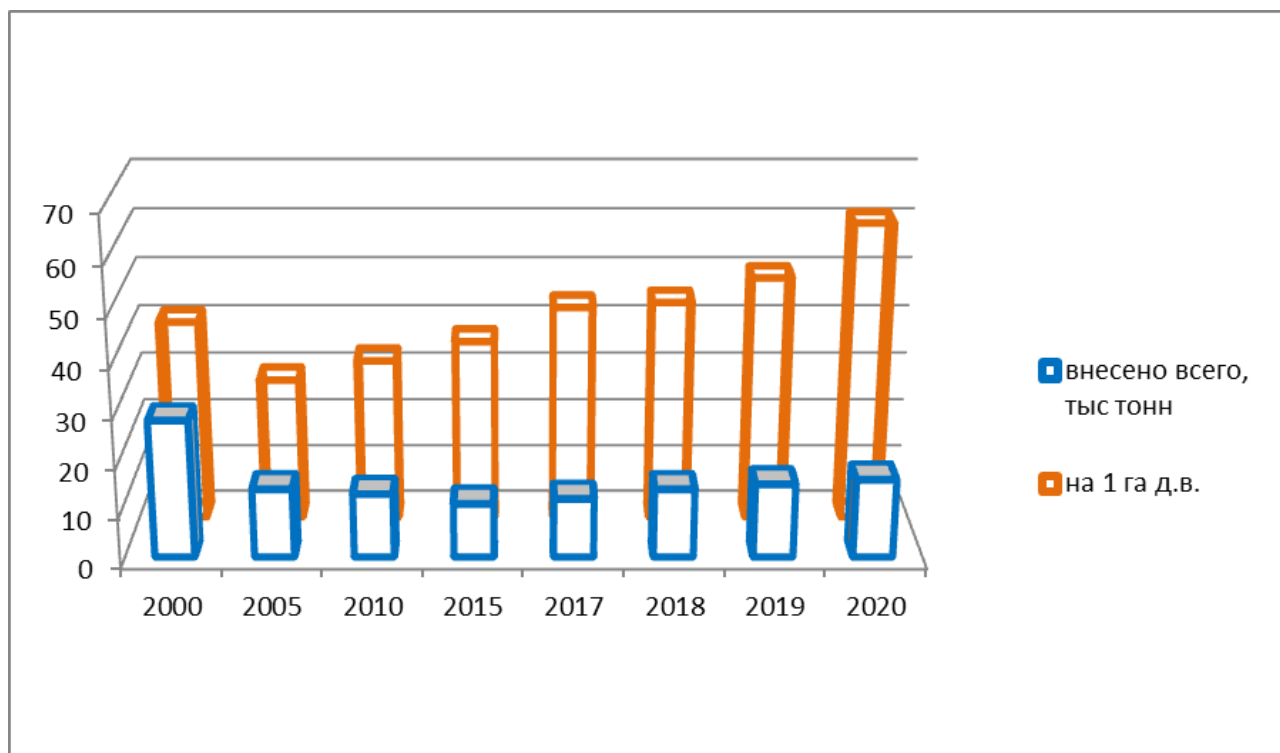


Рисунок 3 – Внесение минеральных удобрений за период с 2000 по 2020 год

Стали вноситься органические удобрения, чаще всего навоз КРС собственного производства, на больших площадях (сравнить 17,5 с 21,1 тыс. га). В последние годы наметилась тенденция увеличения удобряемых площадей. Так, площадь применения органического удобрения в 2016–2020 гг. была в среднем на 17% выше, чем за предыдущую пятилетку. В 2020 году органики вносилось 3,8 т/га. Это меньше, чем в период 1986–1990 гг. в 2,4 раза. С 2016 года наметилась положительная тенденция к повышению количества внесенных органических удобрений, по сравнению с периодом 1996–2015 гг. Среднегодовое внесение органического удобрения за этот период (2016–2020 гг.), составило 3,4 т/га, что по сравнению с периодом 1996–2016 гг. выше на 42%. В большинстве районов Вологодской области органическое удобрение вносится под зерновые культуры. Причем на единицу площади вносятся очень высокие дозы (в среднем по области 64,5 т/га) – в Тотемском, Никольском и Кадуйском районах больше 100 т/га. Такие высокие нормы обусловлены двумя причинами: большинство хозяйств вносит органическое удобрения в «запас», и, вторая причина – как правило, органика в большинстве сельхозпредприятий технически не может быть вывезена на поля, находящиеся далеко (10–15 км) от животноводческого комплекса, и поэтому применяет органику на близлежащих полях, на которых в течение года накапливается высокое количество навоза КРС (основного органического удобрения).

Таблица 1 – Внесение органических удобрений под посевы в сельскохозяйственных организациях

	2000 г.	2005 г.	2010 г.	2015 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.
Всего, тыс. т.	1653	1238	920	1011	1090	1157	1161	1174
На один гектар, т.: всей посевной площади	2,6	2,5	2,3	3,4	4,0	4,2	4,2	4,4
Удельный вес площади с внесенными органическими удобрениями от всей посевной площади, %	3	3	3	4	4	5		5

Тем не менее, несмотря на высокий уровень внесения навоза КРС, на удобряемой площади общий уровень применения остается крайне низким. Так, только в семи районах области, доза внесения на посевную площадь превышает среднеобластное значение. Причем только в Грязовецком районе внесение органического удобрения на единицу посевной площади (7,9 т/га), приближается к научно-обоснованному

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ И ВЕТЕРИНАРНЫЕ НАУКИ

(10–14 т/га). В целом следует отметить, что наиболее высокое применения навоза КРС (основного органического удобрения), находятся в тех районах, где достаточно высокий уровень использования и минеральных удобрений (Великоустюгский, Вологодский, Грязовецкий, Кирилловский, Тотемский).

Тем не менее, несмотря на положительную динамику применения удобрений в последние годы, баланс гумуса на протяжении последних пяти лет отрицательный, в основном в связи с недостаточным количеством вносимых органических удобрений.

Баланс по основным элементам питания также отрицательный, что в первую очередь связано с высоким их выносом урожаем сельскохозяйственных культур и низким возвратом с минеральными и органическими удобрениями. Следует отметить, что баланс азота имеет положительный тренд, что в первую очередь связано с увеличением вносимых минеральных азотных удобрений, тогда как количество калия, выносимого урожаем, не восполняется ввиду более низкого содержания его в навозе КРС и минимального применения калийных удобрений.

Повышение эффективности применения удобрений в земледелии является одной из задач системы удобрения [14–19]. Показатели эффективности удобрения культур служат косвенным критерием оценки качества используемой системы удобрения в хозяйстве. Эффективность применения удобрений оценивается по-разному [20].

Прибавка урожая и оплата (окупаемость) удобрений являются основными показателями агрономической эффективности удобрений.

Таблица 2 – Валовой сбор и урожайность основных сельскохозяйственных культур (в хозяйствах всех категорий)

С.-х. культуры	2000 г.	2005 г.	2010 г.	2015 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.
Валовой сбор, тыс. т								
Зерно (в весе после доработки)	220,3	192,8	153,5	252,7	139,2	163,0	192,7	143,3
Льноволокно	3,9	4,5	3,4	4,3	1,9	2,6	1,4	1,7
Картофель	481,5	255,1	150,8	168,0	106,0	161,1	190,8	136,6
Овощи (включая закрытый грунт)	134,4	81,4	48,7	52,6	54,3	52,2	52,2	52,4
Плоды, ягоды	9,2	12,1	7,4	5,9	4,1	5,5	10,2	10,6
Урожайность, ц/га убранной площади								
Зерновые и зернобобовые культуры (в весе после доработки)	13,6	16,4	15,9	22,0	16,7	15,9	23,5	17,0
Лён-долгунец (волокно)	4,7	5,1	4,5	8,8	5,6	6,5	4,0	6,0
Картофель	161,6	115,7	93,9	132,7	92,4	149,0	179,4	132,2
Овощи открытого грунта	234,2	245,5	229,8	282,1	263,4	283,2	293,8	280,8

Данные таблицы показывают, что фактическая урожайность с.-х. культур в среднем по области не достигла потенциально возможного уровня.

Таблица 3 – Доза удобрений и урожайность зерновых культур в ряде передовых хозяйств Вологодской области в 2018 г.

С.-х. предприятие	Органические удобрения, т/га	Минеральные удобрения, кг/га д. в.				Урожайность зерновых, т/га
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	всего	
СХПК Майский	10,7	56,8	18,2	25,3	100,3	2,26
ОАО Заря	2,5	32,8	15,5	15,5	63,8	2,13
АОЗТ Красная звезда	5,2	48,7	19,6	22,3	90,6	2,60
СХПК Родина	5,1	32,8	15,2	15,2	63,2	2,73
СХПК Новленский	4,7	56,3	13,1	20,8	90,2	3,06
СХПК Передовой	5,7	16,5	15,9	15,9	48,3	1,86
СХПК Присухонское	8,9	54,2	11,1	15,6	80,9	3,28

Заключение

Практический опыт передовых хозяйств Вологодского района показывает, что за счёт комплексного подхода, в том числе применения минеральных и органических удобрений, возможно получать урожайность с.-х. культур выше среднего показателя по области на 5,9% и 92,9% в СХПК Передовой и в СХПК Присухонское соответственно.

Литература:

1. Богачев, А. И. Российский рынок минеральных удобрений: особенности функционирования в новых реалиях и метаморфозы развития / А. И. Богачев, Л. Н. Дорофеева // Вестник ОрелГАУ. – 2022. – № 3 (96). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/rossiyskiy-rynok-mineralnyh-udobreniy-osobennosti-funktsionirovaniya-v-novyh-realiyah-i-metamorfozy-razvitiya>.
2. Власова, О. А. Результаты локального агроэкологического мониторинга окружающей среды в условиях Вологодской области / О. А. Власова, Н. В. Веденеева, Н. А. Орлянский // Молочнохозяйственный вестник. – 2017. – № 4 (28). – С. 18–29.
3. Гамзиков, Г. П. Сохранение плодородия почв и повышение урожайности полевых культур при систематическом применении минеральных и органических удобрений / Г. П. Гамзиков // Аграрная наука – сельскохозяйственному производству Сибири, Монголии, Казахстана, Беларуси и Болгарии: сборник научных докладов XX Международной научно-практической конференции. – 2017. – С. 114–117.
4. Ерегин А. В. Влияние органоминеральных удобрений на урожай-

ность сельскохозяйственных культур и качество растениеводческой продукции / А. В. Ерегин, В. А. Буслаев, Ю. С. Огаркова // Оптимальное питание растений и восстановление плодородия почв в условиях ведения традиционной и органической систем земледелия: материалы 53-й Международной научной конференции молодых ученых, специалистов-агрохимиков и экологов, посвященной 115-летию со дня рождения профессора Александра Васильевича Петербургского / под редакцией В. Г. Сычева. 2019. – С. 73–77.

5. Продуктивность полевого севооборота при различных системах удобрения и известковании / А. Н. Налиухин, О. А. Власова, А. В. Ерегин, Д. А. Белозеров, А. А. Рыжакова, А. В. Рябков // Плодородие. – 2020. – № 4 (115). – С. 30–34.

6. Рябков, А. В. Применение минеральных и органических удобрений в Вологодской области и их эффективность / А. В. Рябков, А. В. Ерегин., В. В. Данилова // Молодые исследователи – развитию молочно-хозяйственной отрасли: сборник научных трудов по результатам работы II Всероссийской с международным участием научно-практической конференции. – 2018. – С. 33–38.

7. Чеботарев, Н.Т. Агроэкологические аспекты применения удобрений и химических мелиорантов в агроценозах Европейского Севера (обзор) / Н.Т. Чеботарев, О.В. Броварова // Мелиоранты и минеральные удобрения как факторы повышения продуктивности агроценозов Европейского Севера. Глава I. Сыктывкар, 2021. – С. 8–31.

8. Вынос элементов питания при применении минеральных и органических систем удобрений в севообороте Вологодской области / О. В. Чухина, О. Д. Обряева, И. Е. Кулакова, В. В. Ганичева // Стратегия и тактика социально-экономических реформ: национальные приоритеты и проекты: материалы IX Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. – Вологда, 2021. – С. 152–155.

9. Показатели продуктивности севооборота при применении удобрений в Вологодской области / О. В. Чухина, Н. С. Демидов, М. А. Розова, А. А. Науменко // Передовые достижения науки в молочной отрасли. – 2021. – С. 120–125.

10. Баланс гумуса при возделывании различных видов многолетних бобовых трав / О. В. Чухина, А. И. Демидова, В. В. Ганичева, Н. С. Демидов // Научные основы повышения эффективности сельскохозяйственного производства: материалы IV Міжнародної науково-практичної конференції / головний редактор О. В. Ульяновченко, 2020. – С. 357–359.

11. Вахрушева, В. В. Продуктивность и питательная ценность пастбищных агрофитоценозов на основе злаковых и бобовых трав / В. В. Вахрушева, Е. Н. Прядильщикова, Е. В. Столярчук // Молочнохозяйственный вестник. – 2021. – № 2 (42). – С. 31–40.

12. Никитина, Л. В. Калийный режим дерново-подзолистой почвы

и продуктивность зернового севооборота в условиях последействия удобрений / Л. В. Никитина // Актуальные проблемы почвоведения, экологии и земледелия: сборник докладов XV Международной научно-практической конференции Курского отделения МОО «Общество почвоведов имени В.В. Докучаева». – 2020. – С. 260–266.

13. Чухина, О. В. Применение удобрений и расчет доз их внесения в технологиях возделывания сельскохозяйственных культур в природно-климатических условиях Вологодской области: информационно-справочное издание / О. В. Чухина, В. В. Вахрушева. – Вологда, 2019.

14. Акманаева, Ю. А. Влияние видов севооборота и системы удобрения на калийный режим дерново-мелкоподзолистой среднесуглинистой почвы / Ю. А. Акманаева // Пермский аграрный вестник. – 2019. – № 4 (28). – С. 25–32.

15. Белоусова, Е. Г. Роль и значение калия в системе удобрения полевых культур / Е. Г. Белоусова // Вестник Нижегородской государственной сельскохозяйственной академии. – 2021. – № 2 (30). – С. 33–38.

16. Понкратенкова, И.В. Динамика продуктивности полевого севооборота и агрохимических свойств дерново-подзолистой почвы при длительном применении удобрений / И. В. Понкратенкова, А. Ю. Гаврилова, Г. Е. Мерзлая // Современные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции: сборник статей по материалам V Международной научно-практической конференции, посвященной 15-летию кафедры технологии хранения и переработки животноводческой продукции Кубанского ГАУ / отв. за вып. А.А. Нестеренко. – 2019. – С. 424–428.

17. Семеновко, Н. Н. Урожайность, вынос и коэффициенты возмещения выноса элементов питания в зависимости от погодных условий и применяемой системы удобрения под яровой ячмень / Н. Н. Семеновко, О. Г. Кулеш, Е. Г. Мезенцева // Почвоведение и агрохимия. – 2019. – № 1 (62). – С. 120–132.

18. Смуренкова, А. А. Особенности фосфатного режима пахотных дерново-подзолистых почв Селивановского района Владимирской области / А. А. Смуренкова // Дни науки студентов Владимирского государственного университета имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых: сборник материалов научно-практических конференций. – 2019. – С. 1200–1205.

19. Лебедева, Л. А. Система применения удобрений в Нечерноземной зоне РСФСР / Л. А. Лебедева. – М: Изд-во МГУ, 1989. – 95 с.

20. Современные проблемы в агропочвоведении, агрохимии и экологии: учебное пособие / сост. Е.Е. Кузина, Е.Н. Кузин, Т.А. Власова. – Пенза: РИОПГАУ, 2018. – 230 с.

References:

1. Bogachev, A.I. Russian market of mineral fertilizers: features of functioning in new realities and metamorphoses of development. Vestnik OrelGAU. [Bulletin of OrelGAU], 2022, no. 3 (96). – Text electronic. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/rossiyskiy-rynok-mineralnyh-udobreniy-osobennosti-funktsionirovaniya-v-novyh-realiyah-i-metamorfozy-razvitiya>.

2. Vlasova, O. A. Results of local agroecological monitoring of the environment in the Vologda region. Molochnohozyajstvennyj vestnik. [Dairy Bulletin], 2017, no. 4 (28), pp. 18-29. – Text direct. (in Russian)

3. Gamzikov, G.P. Preserving soil fertility and increasing the yield of field crops with the systematic use of mineral and organic fertilizers. V sbornike: Agrarnaya nauka - sel'skohozyajstvennomu proizvodstvu Sibiri, Mongolii, Kazahstana, Belarusi i Bolgarii. [In the collection: Agricultural science - agricultural production in Siberia, Mongolia, Kazakhstan, Belarus and Bulgaria], 2017, pp. 114-117. – Text direct. (in Russian)

4. Eregin, A.V. Influence of organomineral fertilizers on the yield of agricultural crops and the quality of crop production. V sbornike: Optimal'noe pitanie rastenij i vosstanovlenie plodorodiya pochv v usloviyah vedeniya tradicionnoj i organicheskoy sistem zemledeliya. Materialy 53-j Mezhdunarodnoj nauchnoj konferencii molodyh uchenyh, specialistov-agrohimikov i ekologov, posvyashchennoj 115-letiyu so dnya rozhdeniya professora Aleksandra Vasil'evicha Peterburgskogo. [In the collection: Optimal plant nutrition and restoration of soil fertility in the conditions of traditional and organic farming systems. Materials of the 53rd International Scientific Conference of Young Scientists, Agrochemists and Ecologists, dedicated to the 115th anniversary of the birth of Professor Alexander Vasilyevich Petersburgsky], 2019, pp. 73-77. – Text direct. (in Russian)

5. Naliukhin, A. N. Productivity of field crop rotation with various fertilizer systems and liming. Plodorodie. [Fertility], 2020, no. 4 (115), pp. 30-34. – Text direct. (in Russian)

6. Ryabkov, A.V. Application of mineral and organic fertilizers in the Vologda region and their effectiveness. V sbornike: Molodye issledovateli – razvitiyu molochnohozyajstvennoj otrasli. Sbornik nauchnyh trudov po rezul'tatam raboty II vserossijskoj s mezhdunarodnym uchastiem nauchno-prakticheskoy konferencii. [In the collection: Young researchers - development of the dairy industry. Collection of scientific papers based on the results of the II All-Russian scientific and practical conference with international participation], 2018, pp. 33-38. – Text direct. (in Russian)

7. Chebotarev, N.T. Chapter I. Agroecological aspects of the use of fertilizers and chemical ameliorants in agrocenoses of the European North (review). V knige: Melioranty i mineral'nye udobreniya kak faktory povysheniya produktivnosti agrocenozov Evropejskogo Severa. Syktyvkar. [In

the book: Meliorants and mineral fertilizers as factors for increasing the productivity of agrocenoses of the European North. Syktyvkar], 2021, pp. 8-31. – Text direct. (in Russian)

8. Chukhina, O.V. Removal of nutrients when using mineral and organic fertilizer systems in crop rotation in the Vologda region. V sbornike: Strategiya i taktika social'no-ekonomicheskikh reform: nacional'nye priority i proekty. Materialy IX Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferencii s mezhdunarodnym uchastiem. [In the collection: Strategy and tactics of socio-economic reforms: national priorities and projects. Materials of the IX All-Russian scientific and practical conference with international participation]. Vologda, 2021, pp. 152-155. – Text direct. (in Russian)

9. Chukhina, O.V. Indicators of crop rotation productivity when using fertilizers in the Vologda region. V sbornike: Peredovye dostizheniya nauki v molochnoj otrasli. [In the collection: Advanced achievements of science in the dairy industry], 2021, pp. 120-125. – Text direct. (in Russian)

10. Chukhina, O.V. Humus balance during the cultivation of various types of perennial leguminous grasses. V sbornike: Nauchnye osnovy povysheniya effektivnosti sel'skohozyajstvennogo proizvodstva. Materialy IV Mizhnarodnoï naukovo-praktichnoï konferencii. [In the collection: Scientific foundations for increasing the efficiency of agricultural production. Materials of the IV International Scientific and Practical Conference], 2020, pp. 357-359. – Text direct. (in Russian)

11. Vakhrusheva, V.V. Productivity and nutritional value of pasture agrophytocenoses based on cereals and legumes. Molochnohozyajstvennyj vestnik. [Dairy Bulletin], 2021, no. 2 (42), pp. 31-40. – Text direct. (in Russian)

12. Nikitina, L.V. Potassium regime of sod-podzolic soil and the productivity of grain crop rotation under the aftereffect of fertilizers. V sbornike: Aktual'nye problemy pochvovedeniya, ekologii i zemledeliya. Sbornik dokladov XV Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii Kurskogo otdeleniya MOO «Obshchestvo pochvovedov imeni V.V. Dokuchaeva». [In the collection: Current problems of soil science, ecology and agriculture. Collection of reports of the XV International Scientific and Practical Conference of the Kursk Branch of the IOO «Society of Soil Scientists named after V.V. Dokuchaev»], 2020, pp. 260-266. – Text direct. (in Russian)

13. Chukhina, O.V., Vakhrusheva V.V., Application of fertilizers and calculation of doses of their application in technologies for cultivating agricultural crops in the natural and climatic conditions of the Vologda region. Informacionno-spravochnoe izdanie. [Information and reference publication]. Vologda, 2019. – Text direct. (in Russian)

14. Akmanaeva, Yu.A. The influence of crop rotation types and fertilizer systems on the potassium regime of soddy-fine-podzolic medium loamy soil. Permskij agrarnyj vestnik. [Perm Agrarian Bulletin], 2019, no. 4 (28),

pp. 25-32. – Text direct. (in Russian)

15. Belousova E.G. The role and importance of potassium in the fertilization system of field crops. Vestnik Nizhegorodskoj gosudarstvennoj sel'skohozyajstvennoj akademii. [Bulletin of the Nizhny Novgorod State Agricultural Academy], 2021, no. 2 (30), pp. 33-38. – Text direct. (in Russian)

16. Ponkratenkova, I.V. Dynamics of productivity of field crop rotation and agrochemical properties of sod-podzolic soil with long-term use of fertilizers. V sbornike: Sovremennye aspekty proizvodstva i pererabotki sel'skohozyajstvennoj produkcii. Sbornik statej po materialam V Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii, posvyashchennoj 15-letiyu kafedry tekhnologii hraneniya i pererabotki zhivotnovodcheskoj produkcii Kubanskogo GAU. Otv. za vyp. A.A. Nesterenko. [In the collection: Modern aspects of production and processing of agricultural products. Collection of articles based on the materials of the V International Scientific and Practical Conference dedicated to the 15th anniversary of the Department of Technology of Storage and Processing of Livestock Products of the Kuban State Agrarian University. Rep. per issue A.A. Nesterenko], 2019, pp. 424-428. – Text direct. (in Russian)

17. Semenenko, N.N. Productivity, removal and replacement rates for the removal of nutrients depending on weather conditions and the applied fertilizer system for spring barley. Pochvovedenie i agrohimiya. [Soil science and agrochemistry], 2019, no. 1 (62), pp. 120-132. – Text direct. (in Russian)

18. Smurenkova, A.A. Features of the phosphate regime of arable soddy-podzolic soils of the Selivanovsky district of the Vladimir region. V sbornike: Dni nauki studentov Vladimirskogo gosudarstvennogo universiteta imeni Aleksandra Grigor'evicha i Nikolaya Grigor'evicha Stoletovyh. Sbornik materialov nauchno-prakticheskikh konferencij. [In the collection: Days of Science of Students of Vladimir State University named after Alexander Grigorievich and Nikolai Grigorievich Stoletov. Collection of materials from scientific and practical conferences], 2019, pp. 1200-1205. – Text direct. (in Russian)

19. Lebedeva, L.A. Sistema primeneniya udobrenij v Nechernozemnoj zone RSFSR. [System of application of fertilizers in the Non-Chernozem zone of the RSFSR]. M: Moscow State University Publishing House, 1989, 95 p. – Text direct. (in Russian)

20. Kuzina, E.E. Sovremennye problemy v agropochvovedenii, agrohimii i ekologii: uchebnoe posobie. [Modern problems in agrosoil science, agrochemistry and ecology: textbook]. Penza: RIOPGAU, 2018, 230 p. – Text direct. (in Russian)

Analysis of mineral and organic fertilizers use in agricultural enterprises of the Vologda region

Chukhina Olga Vasilievna, Candidate of Science (Agriculture), Associate Professor

e-mail: Dekanagro@molochnoe.ru

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Vologda State Dairy Farming Academy named after N.V. Vereshchagin»

Vlasova Olga Aleksandrovna, Candidate of Science (Agriculture), Acting Director

e-mail: cool.vlacova2013@yandex.ru

Federal State Budgetary Institution State Center of Agrochemical Service «Vologda»

Biryukov Alexander Leonidovich, Candidate of Science (Technics), Associate Professor of Energy Resources and Technical Service Department

e-mail: biryukov_alex@mail.ru

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Vologda State Dairy Farming Academy named after N.V. Vereshchagin»

Demidova Anna Ivanovna, Candidate of Science (Agriculture), Associate Professor

e-mail: vologdademidova@mail.ru

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Vologda State Dairy Farming Academy named after N.V. Vereshchagin»

Demidov Nikolay Sergeevich, graduate student

e-mail: demidoff.nickol@yandex.ru

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Vologda State Dairy Farming Academy named after N.V. Vereshchagin»

Keywords: soil, fertility, productivity, fertilizers, doses, farms, tillage, analysis.

Abstract. The article describes the dynamics of the use of mineral and organic fertilizers in advanced farms in the Vologda region. Currently, the level of use of mineral fertilizers in the Vologda region is significantly lower than recommended standards. In physical weight, mineral fertilizers received in 2020 by agricultural enterprises of the Vologda region amounted to 28.7 thousand tons, including by type: 53% - nitrogen, 45% - complex and 2% - potassium fertilizers, which reflects the structure of fertilizer

receipts in the last decade. At the same time, the use of science-based crop fertilization systems, advanced technologies, and innovative approaches contributes to obtaining grain yields at the level of 5 t/ha. In seven districts of the region: Vologoda, Gryazovets, Sheksna, Ustyuzhna, Tot'ma, Cherepovets, Veliky Ustyug 79% of all purchased fertilizers in the Vologda region were received in physical weight as the analysis shows. Thus, the leading farms of the Vologda region consistently obtain crop yields above the regional average, due to an integrated approach, including the use of mineral and organic fertilizers, for example, from 5.9% to 92.9% in the Peredovoy agricultural production complex and in the Prisukhonskoe agricultural production complex, respectively.

Теоретическое исследование рыночного потенциала спортивного питания в Республике Беларусь

Гусаков Гордей Владимирович, кандидат экономических наук
e-mail: immp_economic@mail.ru

Научно-производственное республиканское дочернее унитарное предприятие «Институт мясо-молочной промышленности» Республиканского унитарного предприятия «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по продовольствию», г. Минск, Республика Беларусь

Жудро Владимир Михайлович, кандидат экономических наук
e-mail: immp_economic@mail.ru

Научно-производственное республиканское дочернее унитарное предприятие «Институт мясо-молочной промышленности» Республиканского унитарного предприятия «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по продовольствию», г. Минск, Республика Беларусь

Ключевые слова: рыночный потенциал, спортивное питание, денежные доходы, потребители, маркетинг.

Аннотация. В статье изложены актуальные тренды развития высокомаржинального рынка спортивного питания в Республике Беларусь. Обоснованы параметры его идентификации, позволяющие успешно обосновывать маркетинговую целевую аудиторию потребления спортивного питания с учетом сформулированных ключевых особенностей его происхождения и перспективного развития. Авторами выполнена инвестиционно-маркетинговая диагностика эволюции формирования потенциала рынка спортивного питания и аргументированы ключевые социально-экономические контуры структурирования его текущего и перспективного состояния, включая институциональную характеристику производителей спортивного питания, покупательские предпочтения целевой аудитории и тренды дальнейшего развития их индустрии.

Обзор литературы

Выполненная аналитическая, экспертная и экспериментальная

оценка фундаментальных инструментов идентификации продуктов питания свидетельствует о доминирующем тренде популярности и востребованности спортивного питания. Первыми исследованиями спортивного питания были результаты научно-методической диагностики полезности углеводного и жирового обмена в организме человека, проведенной в Швеции в конце 1930-х годов. Тем не менее, спортивное питание как учебная дисциплина, учитывая её важность для поддержания отличных спортивных результатов спортсменов, появилась значительно позже. Оно получило широкое социально-экономическое признание как способ энерго-психологической поддержки тренировок и ускорения восстановления спортивной формы спортсменов [1].

В связи с этим следует отметить, что все аспекты организации физкультурно-оздоровительной работы с населением и развитие массового спорта в нашей стране находятся в центре внимания Президента Республики Беларусь А.Г. Лукашенко. По словам главы государства, здоровый образ жизни стал визитной карточкой Беларуси. Ежегодно в Беларуси для поклонников здорового образа жизни проводится порядка 22 тысяч спортивных мероприятий. В Государственной программе «Физическая культура и спорт» на 2021–2025 гг. отмечается, что в стране функционирует 23 232 физкультурно-спортивных сооружения, и по состоянию на 31 декабря 2020 г. число работников, занятых в сфере физической культуры и спорта, составило 32 668 человек (в 2015 году – 29 190 человек), а людей, которые занимаются физической культурой и спортом – 2,37 млн человек, или 24,8 % от общей численности населения Республики Беларусь (в 2015 году – 20,2 %) [2, 3].

Установленный тренд позитивного вовлечения белорусов в занятие физической культурой и спортом в республике генерирует наряду с увеличением продуктов питания массового потребления и рост рыночного потенциала продуктов специализированного спортивного назначения. Развитию индустрии продуктов спортивного питания способствовала социальная политика государства, направленная на укрепление здоровья нации, в том числе за счет развития физической культуры и спорта [4].

Согласно авторским экспертным прогнозам, в долгосрочной перспективе в условиях глобализации, либерализации и цифровизации развития мировой экономики конъюнктура мирового рынка спортивного питания будет оставаться нестабильной, а торговля продолжит развиваться под влиянием не только естественной конкуренции, но и политических факторов. Страны, выступающие в качестве основных производителей и экспортеров спортивного питания, будут, по-прежнему, и еще в большей мере по сравнению с другими странами,

увеличивать государственную поддержку протекционизма как в национальных, так и транснациональных границах, видоизменяя ее структуру и повышая эффективность [5–12].

Повышение роли спортивного питания в жизни человека и институционального регулирования его индустрии и потребления способствует развитию самостоятельной дисциплины пищевых технологий как в Республике Беларусь, так и в мире. Согласно данным Grand View Research, объем мирового рынка спортивного питания в 2022 г. оценивается в 42,9 млрд долл. США. В течение 2023–2030 гг. ожидается его рост среднегодовым темпом 7,4% [13].

Аналитика сегментации мирового рынка спортивного питания представлена на рисунке 1.



Рисунок 1 – Сегментация мирового рынка спортивного питания
 Источник: составлено авторами на основании данных [14].

На основании рисунка 1 можно сделать вывод, что рынок спортивного питания сегментирован по следующим позициям:

- по типу продуктов он делится на сегменты – протеиновые порошки, изотонические сухие смеси, креатин, порошковые добавки, спортивные напитки, углеводные / энергетические батончики и др. По прогнозам, в среднесрочной перспективе, наибольшую долю рынка будет занимать сегмент спортивных добавок, в частности протеин. Рост сегмента обусловлен в том числе наличием широкого ассортимента протеиновых добавок в магазинах-лидерах Walmart, Amazon и Vitamin Shoppe и др.;

- в зависимости от каналов распределения рынок спортивного питания делится на магазины розничной торговли, специализированные магазины, интернет-магазины, фитнес-заведения, аптеки и медицинские центры;

- по дифференциации потребителей продуктов рынок делится на

основных (спортсмены и культуристы) и обычных (любители) потребителей;

– по географическому признаку рынок спортивного питания рассматривается в разрезе Северной Америки, Европы и остальной части мира и соответственно на их долю приходится 52, 32 и 16 % рынка [14].

Исследование инструментов развития рынка спортивного питания свидетельствует об экспоненциальном росте цифровых технологий его маркировки, которая является ведущим фактором роста его производства и потребления в США, Великобритании и других европейских странах, включая и Республику Беларусь, придавая отрасли относительно новый статус посредством прослеживаемости пищевой безопасности продуктов спортивного питания всеми стейкхолдерами их рынка.

Страновая маркетинговая оценка развития мирового рынка спортивного питания свидетельствует об устойчивом доминировании бренд-бизнеса. Так, ТОП-10 брендов компаний экосистемы здорового питания Атлантического региона (АНФЕС), выпускающие спортивное питание, имеют локацию в Великобритании, Франции, Испании, Португалии и Ирландии (табл. 1) [15].

Таблица 1 – Рейтинг ТОП-10 компаний на рынках спортивного питания стран АНФЕС

Рейтинг бренда	Испания	Франция	Великобритания	Португалия	Ирландия
1	Myprotein	Prozis	Myprotein	Prozis	Prozis
2	Prozis	Myprotein	Prozis	Myprotein	Myprotein
3	Nutrisport	Nutrend	Usn	Biotechusa	Kinetica
4	Qnt	Weider	Maximuscle	Scitec Nutrition	Weider
5	Weider	Powerbar	Phd	Gold Nutrition	Bulk Powders
6	226Ers	Overstim S	Applied Nutrition	Iswari	Nxt Nutrition
7	Biotechusa	Biotechusa	Optimum Nutrition	Qnt	Nutrend
8	Amix	Qnt	High5	Clif Bar	Sis
9	Scitec Nutrition	Foodspring	Cnp	Isostar	Optimum Nutrition
10	Powergel	Scitec Nutrition	Kinetica	Eu Nutrition	Olimp

Источник: составлено авторами на основании данных [15].

Проанализировав таблицу 1, следует констатировать, что брендовая спортивная продукция составляет около 85% рынка, а бренды Myprotein и Prozis заняли первые две позиции топ-10 рейтинга стран АНФЕС. Тем не менее, рост частных торговых марок заслуживает внима-

ния со среднегодовым темпом роста 82,3%. Myprotein – лучший бренд в Испании и Великобритании, а Prozis – лучший бренд во Франции, Португалии и Ирландии.

Цель исследования – это теоретическое и аналитическое исследование современного состояния развития индустрии и потребления продуктов питания специализированного спортивного назначения в Республике Беларусь, определение проблем и обоснование перспектив развития национального рынка спортивного питания.

Материал и методы исследований

Предмет исследования – рыночный потенциал спортивного питания в Республике Беларусь. Объект исследования – специализированные спортивные продукты питания. При проведении исследований были применены методы SWOT-анализа, данные Национального статистического комитета Республики Беларусь, Vantage Market Research & Consultancy Services, Grand View Research и AHFES, сочетания исторического и актуального анализа, сравнительной аналитики, систематизации научно-практических положений, представленных в трудах отечественных и зарубежных ученых в области развития рыночного потенциала специализированных продуктов питания.

Результаты исследований и их анализ

В ходе выполненных исследований было установлено, что в стране институциональная реализация политики здорового питания населения преимущественно находится в ведении правительства и осуществляется органами исполнительной власти, профильными научными учреждениями как на государственном, так и на региональном уровне. Регуляторная политика в области обеспечения здорового питания включает законы, нормативные правовые и методические документы как в целом по вопросам питания населения, так и по отдельным направлениям [16, 17].

Основные национальные нормативные документы, в которых определены требования к специализированной пищевой продукции, включают: 1) Закон Республики Беларусь «О качестве и безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов для жизни и здоровья человека»; 2) Санитарные нормы и правила № 52 «Требования к продовольственному сырью и пищевым продуктам», гигиенического норматива «показатели безопасности и безвредности для человека продовольственного сырья и пищевых продуктов»; 3) Санитарные нормы и правила «Требования для организаций, осуществляющих производство пищевой продукции для детского питания» от 3 июня 2013 г. № 42 и представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Нормативные правовые документы, регулирующие отношения на рынке специализированной пищевой продукции в Республике Беларусь

Определение (содержание)	Характеристики, особенности
<p>Закон Республики Беларусь «О качестве и безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов для жизни и здоровья человека», в редакции Закона Республики Беларусь от 17 июля 2018 г. № 127-З, Санитарные нормы и правила «Требования к продовольственному сырью и пищевым продуктам», гигиенического норматива «показатели безопасности и безвредности для человека продовольственного сырья и пищевых продуктов» от 21 июня 2013 г. № 52</p>	
<p>Специализированная пищевая продукция – пищевая продукция, для которой установлены требования к содержанию и (или) соотношению отдельных веществ или всех веществ и компонентов, и (или) изменено содержание и (или) соотношение отдельных веществ относительно естественного их содержания в такой пищевой продукции, и (или) в состав включены не присутствующие изначально вещества или компоненты (кроме пищевых добавок и ароматизаторов) и (или) изготовитель заявляет об их лечебных и (или) профилактических свойствах, и которая предназначена для целей безопасного употребления этой пищевой продукции отдельными категориями людей.</p>	<p>– для безопасного потребления; – для отдельных категорий потребителей; – установлены требования к содержанию и соотношению веществ и компонентов; – изменено содержание и соотношение веществ и компонентов; – включены вещества и компоненты; – заявлены лечебные диетические и (или) профилактические свойства.</p>
<p>Источник: составлено авторами на основании данных [16, 17].</p>	

В ходе выполненных исследований трендов индустрии и потребления брендовых продуктов специализированного спортивного назначения с заданными потребительскими свойствами в Республике Беларусь были установлены факторы роста и ограничения потенциального их рыночного развития, которые представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Факторы роста и ограничения развития рынка спортивного питания в Республике Беларусь

Показатель	Пояснение
Возможности	<ul style="list-style-type: none"> - кастомизация и персонализация спортивного питания; - растущий спрос на чистую этикетку; - растущий спрос на экологическое питание; - развитие национальной культуры когнитивного и здорового образа жизни; - социально-ориентированная экономика
Факторы роста	<ul style="list-style-type: none"> - растущий дифференцированный спрос на инновационное спортивное питание со стороны различных слоев населения; - растущий дифференцированный спрос на инновационное спортивное питание со стороны развития новых индустрий спорта и физической культуры; - растущий спрос на фитнес и оздоровительную инфраструктуру; - повышение осведомленности о полезности спортивного питания в профессиональной и других сферах жизни человека; - необходимость нивелирования негативных последствий урбанизации в поддержании активного образа жизни человека;
Факторы ограничения	<ul style="list-style-type: none"> - сравнительно низкий удельный вес расходов на спортивное питание в структуре доходов различных слоев населения; - отставание в развитии smart-маркетинга и логистики в сфере спортивного питания; - отставание в развитии доступных технологий диагностики полезности спортивного питания; - отставание в развитии доступных технологий диагностики безопасности спортивных добавок; - сохранение отличий национального законодательства от законодательства других стран в сфере регуляторики спортивного питания; - введение санкций на поставку необходимых ингредиентов для производства спортивного питания
Динамика предложения	<ul style="list-style-type: none"> - развитие национальной высокотехнологичной пищевой индустрии; - развитие инфраструктуры в сфере торговли, потребления и утилизации отходов спортивного питания; - государственная поддержка развития инфраструктуры в сфере спортивного питания

Источник: составлено авторами на основании собственных аналитических исследований.

Проанализировав таблицу 3, можно сделать вывод, что структура факторов роста и ограничений развития рынка спортивного питания в Республике Беларусь отличается доминированием позитивных условий для его перспективного развития в стране.

Следует отметить, что при выборе спортивного питания человек взвешивает наличие аргументов за или против их использования. В этой связи рассмотрим основные достоинства и недостатки употребления спортивных продуктов питания на рисунке 2.

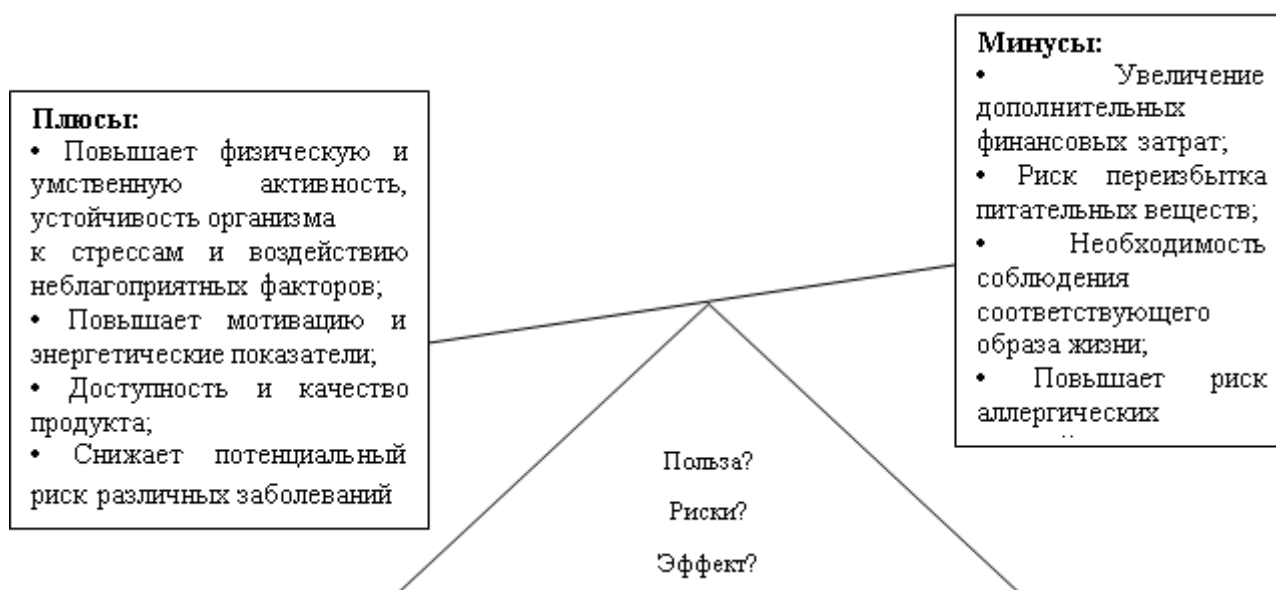


Рисунок 2 – Факторы, влияющие на выбор продуктов спортивного питания
 Источник: составлено авторами на основании собственных исследований.

На основании рисунка 2 можно сделать вывод, что человек в большей степени предрасположен к употреблению спортивного питания в своем рационе. Это характеризует его стремление к здоровому образу жизни, повышению собственного иммунитета, поддержанию активного образа жизни и долголетия.

В динамично развивающемся мире компании, производящие продукты спортивного питания, расширяют свой продуктовый портфель, внедряя новые и инновационные продукты, стимулируя рост рынка. Рост рынка обусловлен ежегодным ростом располагаемого дохода населения, которые могут позволить тратить дополнительные средства на продукты для здоровья и хорошего самочувствия (табл. 4).

Таблица 4 – Денежные доходы населения в Республике Беларусь, млн руб.

Территория Республики Беларусь	Годы			Темп роста, %, 2021 г. /2020 г.
	2019	2020	2021	
По всем видам доходов				
Республика Беларусь	81 659,3	90 189,0	101 382,9	112,4
Брестская область	9 843,6	10 784,2	12 030,5	111,5
Витебская область	8 355,9	9 086,1	10 095,7	111,1
Гомельская область	10 019,1	10 997,9	12 475,7	113,4
Гродненская область	8 044,3	8 798,2	9 823,4	111,6
г. Минск	25 744,4	29 011,0	32 804,1	113,0
Минская область	12 235,3	13 427,4	15 181,8	113,0
Могилевская область	7 416,7	8 084,2	8 971,7	110,9

Источник: составлено авторами по данным Национального статистического комитета Республики Беларусь [18], расчеты выполнены авторами.

Как свидетельствуют данные таблицы 4, в целом по стране прослеживается динамика к устойчивому росту денежных доходов насе-

ления, выраженных в количественных единицах. Так, в 2021 году денежные доходы населения по всем видам группы выросли на 12,4 % по сравнению с 2020 г. Больше всего за 2021 г. денежные доходы населения были в г. Минске – 32 804,1 млн руб., а меньше всего в Могилевской области – 8 971,7 млн руб. Таким образом, можно заключить, что с финансовой точки зрения рынок спортивного питания потенциально более конкурентоспособен в г. Минске и Минской области.

Применение стратегического менеджмента (SWOT-анализ) рынка спортивного питания в Республике Беларусь позволило выявить конкурентные преимущества и рыночный потенциал для будущего развития данного сегмента на национальном рынке (табл. 5).

Таблица 5 – Конкурентные преимущества и потенциальные факторы развития рынка спортивного питания в Республике Беларусь

SWOT-анализ	
Внутренние сильные стороны (S)	Внутренние слабые стороны (W)
<ol style="list-style-type: none"> 1. Спрос увеличивается на спортивное питание и становится все более популярным, поскольку все больше людей заботятся о своем здоровье и физической форме. 2. Большинство производителей спортивного питания стремятся к высокому качеству своей продукции, что увеличивает доверие потребителей. 3. Высокий уровень научно-технологического и инновационного потенциала для производства всего ассортимента продуктов. 4. Наличие достаточного количества магазинов спортивного питания, специализированных сайтов и фитнес-центров, что облегчает доступ потребителей к продукции. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Низкая осведомленность потребителей, которые не знают о преимуществах спортивного питания и не понимают, как правильно его использовать. 2. Высокая цена продуктов спортивного питания, что может отталкивать потребителей. 3. Недостаточное количество местных производителей на рынке спортивного питания, что может снижать конкуренцию и увеличивать цены. 4. Ограниченный выбор продуктов спортивного питания, что может доставлять дискомфорт для потребителей и вносить коррективы в личный график питания.
Внешние возможности (O)	Внешние угрозы (T)
<ol style="list-style-type: none"> 1. Возможность развития диверсифицированных (новых) рынков сбыта спортивного питания. 2. Развитие межгосударственной кооперации и интеграции индустрии спортивного питания в рамках Союзного государства Российской Федерации и Республики Беларусь или ЕАЭС. 3. Совершенствование законодательства в сфере производства спортивного питания. 4. Привлечение инвестиций и модернизация предприятий спортивного питания. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ежегодный прирост мирового рынка спортивного питания на 7,4 %, емкость рынка в денежном выражении за 2022 год составила 42,9 млрд. долл. США. 2. Рост мировых цен на сырье для производства спортивного питания и логистику для доставки производителям. 3. Развитие сегмента инновационных продуктов спортивного питания. 4. Усиление конкуренции в индустрии спортивного питания ведущими компаниями.
<p>Источник: SWOT-анализ составлен на основании собственных исследований авторов.</p>	

Анализ таблицы 5 демонстрирует, что развитию национального рынка спортивного питания способствует увеличение спроса, наличие достаточного количества торговых сетей и специализированных магазинов, широкий ассортимент и высокое качество продуктов спортивного питания. Однако следует заметить, что негативно может сказаться высокая цена и ограниченное количество местных производителей.

Масштабирование ассортимента продуктов спортивного питания (новые виды протеиновых добавок, инновационные продукты с улучшенными характеристиками и качеством) и применение современных (цифровых) технологий продаж (мобильные приложения для удобства заказа и доставки) в Республике Беларусь увеличивает охват рынка и количество потенциальных потребителей. В связи с этим рассмотрим диагностику рыночного потенциала продуктов спортивного питания, учитывая поведенческую модель потребителей (таблица 6).

Таблица 6 – Ключевые признаки исследования потенциала рынка продуктов спортивного питания

По источнику информации	По типу продуктов	По графику приема	По каналу продаж	По структуре населения	По группе потребителей
- рекомендации тренера или иных специалистов; - получение консультации в специализированном магазине; - средства массовой информации (периодические печатные издания); - реклама онлайн и оффлайн на ТВ/Internet; - другой	- белковый порошок; - капсулы/таблетки; - протеиновые напитки; - спортивные добавки; - углеводные добавки; - протеиновые батончики; - углеводные/энергетические батончики; - другие добавки	- до тренировки; - после тренировки; - персонализированные; - другие	- крупные торговые сети; - мелкие магазины розничной торговли; - специализированные магазины; - фитнес-комплексы (спортзалы, клубы здоровья и др.) - маркетплейсы; - аптеки и медицинские центры; - инфлюенс-маркетинг (блогеры)	- мужчины; - женщины; - взрослые; - дети	- спортсмены; - бодибилдеры; - пользователи здорового образа жизни; - новаторы
Источник: составлено авторами на основании собственных аналитических исследований.					

Проанализировав таблицу 6, можно сделать вывод, что в Республике Беларусь потенциальные потребители продуктов спортивного питания имеют возможность получать информацию из различных источников, на рынке есть возможность следовать персонализированному графику в зависимости от специфики и рекомендаций, а также доступ к онлайн и оффлайн закупкам.

Заключение

Экспертиза нормативных правовых документов, регулирующих отношения на рынке специализированной пищевой продукции в Республике Беларусь, показывает, что необходимо разрабатывать нормативную правовую базу в области специализированного питания для спортсменов. Перспективным направлением для производителей спортивного питания остается выпуск инновационных продуктов, востребованных покупателем и выгодных с точки зрения доходности его производства. Разработка инновационных технологий продуктов спортивного питания нового поколения мотивирует активизацию эффективного взаимодействия науки и бизнеса.

Выполненное теоретическое исследование институционально-технологических факторов роста развития рынка спортивного питания в Республике Беларусь позволяет констатировать, что растущий спрос на потребление продуктов специализированного спортивного назначения с заданными потребительскими свойствами в Республике Беларусь развивается благодаря росту уровня интеллектуализации жизни населения, доходов населения и индустрии расширения их ассортимента.

Литература:

1. Origins and history of sport nutrition. – Text electronic. Available at: <https://us.humankinetics.com/blogs/excerpt/origins-and-history-of-sport-nutrition>. – Access date: 02.03.2023. (In English).
2. Здоровый образ жизни – визитная карточка Беларуси. – URL: <https://medsport.by/belarus-sportivnaya/> (дата доступа: 03.04.2023).
3. О Государственной программе «Физическая культура и спорт» на 2021–2025 годы : постановление Совета Министров Респ. Беларусь, 29 янв. 2021 г., № 54 // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. – URL: <https://pravo.by/document/?guid=3871&p0=C22100054> (дата доступа: 16.02.20230).
4. Вторникова, Н.И. Оценка спортивного питания с позиции концепции рационального питания / Н.И. Вторникова, А.А. Соколова, А.Н. Ремезова // Национальное здоровье. – 2018. – №4. – С. 35–38.
5. Спортивное питание и его виды / В.А. Ковтун [и др.] // Психология спорта: актуальные вызовы и путь развития. – 2018. – 169 с.
6. Николаева, М.А. Состояние и перспективы развития рынка продуктов спортивного питания в России и за рубежом / М.А. Николаева, М.С. Худяков, О.Д. Худякова // Российский внешнеэкономический вестник. – 2019. – № 6. – С. 65–66.
7. Арансон, М.В. Спортивное питание: состояние вопроса и актуальные проблемы / М.В. Арансон, С.Н. Португалов // Вестник спортивной науки. – 2011. – № 1. – С. 33.
8. Макгрегор, Р. Спортивное питание: что есть до, во время и

после тренировки / Р. Макгрегор, А. Паблишер. – М., 2016. – 17 с.

9. Жудро, М.К. Экономика предприятия / М.К. Жудро, Н.В. Жудро, В.М. Жудро // Минск: Бестпринт, 2021. – 427 с.

10. Жудро, В.М. Методологические аспекты конструирования экотроники в мясо-молочном бизнесе / В.М. Жудро, Т.П. Шакель, Л.Т. Ёнчик // Цифровизация процессов управления: стартовые условия и приоритеты: сборник материалов международной научно-практической конференции (Курск, 21-22 апреля 2022 г.) / отв. редакторы: С.А. Гальченко [и др.] – Курск: Курский государственный университет (Курск), 2022. – С. 88–89.

11. Гусаков, Г.В. Институционально-когнитивное конструирование преактивного развития специализированного питания / Г.В. Гусаков, В.М. Жудро, Л.Т. Ёнчик // Международная научно-практическая конференция «Актуальные проблемы теории и практики развития приоритетных направлений», 30 марта 2023 г, г. Грозный / отв. ред. А.С. Магомадов. – Грозный: Издательство ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет им. А.А. Кадырова», 2023. – С. 86–92.

12. Жудро, В.М. Методические аспекты формирования микропруденциальных финансовых коммуникаций предприятий мясо-молочной промышленности / В.М. Жудро // Актуальные вопросы переработки мясного и молочного сырья: сб. науч. тр. / редкол.: А.В. Мелещеня (гл. ред.) [и др.]; РУП «Институт мясо-молочной промышленности». – Минск, 2021. – Вып. 15. – С. 41–47.

13. Рынок спортивного питания растет: прогнозы до 2030. – URL: <https://bcs-express.ru/novosti-i-analitika/rynok-sportivnogo-pitaniia-rastet-prognozy-do-2030/> (дата доступа: 18.06.2023).

14. Sports Nutrition Market: Vantage Market Re-search & Consultancy Services, 2023. – Text electronic. Available at: <https://www.vantagemark.com>. Access date: 06/01/2023. (In English).

15. Sports Nutrition: European market, consumer trends, and innovation. – Text electronic. Available at: https://www.ahfesproject.com/app/uploads/2021/11/AHFES-A6.2_Sports-nutrition-report-_20211025.pdf. Access date: 06/01/2023. (In English).

16. О качестве и безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов для жизни и здоровья человека: Закон Республики Беларусь, 29 июня 2003 г., № 217-З: в ред. Закона Республики Беларусь от 17.07.2018 № 127-З // [Kodeksy-by.com](https://kodeksy-by.com). – Режим доступа: https://kodeksy-by.com/zakon_rb_o_kachestve_i_bezopasnosti_prodovolstvenno_go_syrya_i_piwevyh_produktoy.htm (дата доступа: 22.05.2023).

17. Об утверждении санитарных норм и правил «Требования к продовольственному сырью и пищевым продуктам», гигиенического норматива «показатели безопасности и безвредности для человека

продовольственного сырья и пищевых продуктов» и признании утратившими силу некоторых постановлений министерства здравоохранения Республики Беларусь: постановление Министерства здравоохранения Респ. Беларусь, 21 июня 2013 г., N 52 // СОЮЗПРАВОИНФОРМ. – URL: https://base.spinform.ru/show_doc.fwx?rgn=62336#A3VG0PHNGK (дата доступа: 22.02.2023).

18. Национальный статистический комитет Республики Беларусь. – URL: <https://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/solialnaya-sfera/uroven-zhizni-naseleniya/denezhnye-dokhody-naseleniya/godovye-daniye> (дата доступа: 10.06.2023).

References:

1. Origins and history of sport nutrition. – Text electronic. Available at: <https://us.humankinetics.com/blogs/excerpt/origins-and-history-of-sport-nutrition>. – Access date: 02.03.2023. (In English).

2. Zdorovyj obraz zhizni – vizitnaya kartochka Belarusi. [Zdorovyj obraz zhizni – vizitnaya kartochka Belarusi]. – Text electronic. Available at: <https://medsport.by/belarus-sportivnaya/> – Access date: 03.04.2023. (In Russian).

3. O Gosudarstvennoj programme «Fizicheskaya kul'tura i sport» na 2021–2025 gody: postanovlenie Soveta Ministrov Resp. Belarus', 29 yanv. 2021 g., № 54. [On the State Program «Physical Culture and Sports» for 2021–2025: resolution of the Council of Ministers of the Republic. Belarus, January 29 2021, No. 54]. Nacional'nyj pravovoj Internet-portal Respubliki Belarus'. [National legal Internet portal of the Republic of Belarus]. – Text electronic. Available at: <https://pravo.by/document/?guid=3871&p0=C22100054>. – Access date: 16.02.2023. (In Russian).

4. Vtornikova, N.I. Evaluation of sports nutrition from the perspective of the concept of rational nutrition. Nacional'noe zdorov'e. [National health], 2018, no.4, pp. 35-38. – Text direct. (In Russian).

5. Kovtun, V.A. Sports nutrition and its types. Psihologiya sporta: aktual'nye vyzovy i put' razvitiya. [Sports psychology: current challenges and the path of development], 2018, 169 p. – Text direct. (In Russian).

6. Nikolaeva, M.A. State and prospects for the development of the market for sports nutrition products in Russia and abroad. Rossijskij vneshneekonomicheskij vestnik. [Russian Foreign Economic Bulletin], 2019, no. 6, pp. 65-66. – Text direct. (In Russian).

7. Aranson, M. V. Sports nutrition: the state of the issue and current problems. Vestnik sportivnoj nauki. [Bulletin of sports science], 2011, no. 1, P. 33. – Text direct. (In Russian).

8. McGregor, R. Sportivnoe pitanie: chto est' do, vo vremya i posle trenirovki. [Sports nutrition: what to eat before, during and after training],

М., 2016, 17 p. – Text direct. (In Russian).

9. Zhudro, M.K. *Ekonomika predpriyatiya*. [Economics of enterprise], Minsk: Bestprint, 2021, 427 p. – Text direct. (In Russian).

10. Zhudro, V.M. Methodological aspects of designing ecotronics in the meat and dairy business. *Cifrovizaciya processov upravleniya: startovye usloviya i priority: sbornik materialov mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii (Kursk, 21-22 aprelya 2022 g.)*. [Digitalization of management processes: starting conditions and priorities: collection of materials from the international scientific and practical conference (Kursk, April 21-22, 2022)], Kursk: Kursk State University (Kursk), 2022, pp. 88–89. – Text direct. (In Russian).

11. Gusakov, G.V. Institutional-cognitive design of proactive development of specialized nutrition. *Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferenciya «Ak-tual'nye problemy teorii i praktiki razvitiya prioritnyh napravlenij»*, 30 marta 2023 g, [International scientific and practical conference «Current problems of theory and practice of development of priority areas», March 30, 2023], Grozny: Publishing house of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Chechen State University named after. A.A. Kadyrov», 2023, pp. 86–92. – Text direct. (In Russian).

12. Zhudro, V.M. Methodological aspects of the formation of microprudential financial communications of meat and dairy industry enterprises. *Aktual'nye voprosy pererabotki myasnogo i moloch-nogo syr'ya: sb. nauch. tr.* [Current issues in the processing of meat and dairy raw materials: collection of articles], Minsk, 2021, Vol. 15, pp. 41–47. – Text direct. (In Russian).

13. The sports nutrition market is growing: forecasts until 2030. – Text electronic. Available at: <https://bcs-express.ru/novosti-i-analitika/rynok-sportivnogo-pitaniia-rastet-prognozy-do-2030>. Access date: 06.18.2023. (In Russian).

14. Sports Nutrition Market: Vantage Market Re-search & Consultancy Services, 2023. – Text electronic. Available at: <https://www.vantagemarket.com>. Access date: 06/01/2023. (In English).

15. Sports Nutrition: European market, consumer trends, and innovation. – Text electronic. Available at: https://www.ahfesproject.com/app/uploads/2021/11/AHFES-A6.2_Sports-nutrition-report-_20211025.pdf. Access date: 06/01/2023. (In English).

16. O kachestve i bezopasnosti prodovol'stvennogo syr'ya i pishchevyh produktov dlya zhizni i zdorov'ya cheloveka [Elektronnyj resurs] : Zakon Res-publiki Belarus', 29 iyunya 2003 g., N 217-Z : v red. Zakona Respubliki Bela-rus' ot 17.07.2018 N 127-Z. [On the quality and safety of food raw materials and food products for human life and health: Law of the Republic of Belarus, June 29, 2003, N 217-Z: as amended. Law of the Republic of

Belarus dated July 17, 2018 N 127-3]. – Text electronic. Available at: https://kodeksy-by.com/zakon_rb_o_kachestve_i_bezопасности_prodovolstvenno_go_syrya_i_piwevyh_produktoв.htm. Access date: 05/22/2023. (In Russian).

17. [On the approval of sanitary norms and rules «Requirements for food raw materials and food products», the hygienic standard «indicators of safety and harmlessness for humans of food raw materials and food products» and the recognition as invalid of some resolutions of the Ministry of Health of the Republic of Belarus: resolution of the Ministry Health Rep. Belarus, June 21, 2013, N 52. SOYUZPRAVOINFORM. – Text electronic. Available at: https://base.spinform.ru/show_doc.fwx?rgn=62336#A3VG0PHNGK. Access date: 02/22/2023. (In Russian).

18. [National Statistical Committee of the Republic of Belarus]. – Text electronic. Available at: <https://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/solialnaya-sfera/uroven-zhizni-naseleniya/denezhnye-dokhody-naseleniya/godovye-dannye>. Access date: 06/10/2023. (In Russian).

Theoretical research of the market potential of sports nutrition in the Republic of Belarus

Gusakov Gordei Vladimirovich, Candidate of Science (Economic)
e-mail: immp_economic@mail.ru

Institute for the Meat and Dairy Industry, Subsidiary National Research and Manufacturing Unitary Enterprise at the Food Research and Engineering Center, National Academy of Sciences of Belarus

Zhudro Vladimir Mikhailovich, Candidate of Science (Economic)
e-mail: immp_economic@mail.ru

Institute for the Meat and Dairy Industry, Subsidiary National Research and Manufacturing Unitary Enterprise at the Food Research and Engineering Center, National Academy of Sciences of Belarus

Keywords: market potential, sports nutrition, cash income, consumers, marketing.

Abstract. The article describes the current trends in the development of the high-margin sports nutrition market in the Republic of Belarus. The parameters of its identification are substantiated, which allow to successfully substantiate the marketing target audience for the consumption of sports nutrition, taking into account the formulated key features of its origin and prospective development. The authors carried out investment and marketing diagnostics of the evolution of the formation of the potential of the sports nutrition market. They argued the key socio-economic structure features, its current and future state, including: institutional characteristics of sports nutrition manufacturers, consumer preferences of the target audience and trends in the further development of their industry.

Исследование совместимости функциональных пищевых ингредиентов и восстановленного обезжиренного молока

Новокшанова Алла Львовна, доктор технических наук, доцент, ведущий научный сотрудник

e-mail: novokshanova@ion.ru

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «ФИЦ питания и биотехнологии»

Билялова Анастасия Сергеевна, кандидат технических наук, научный сотрудник

e-mail: asbilyalova@gmail.com

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «ФИЦ питания и биотехнологии»

Ключевые слова: обезжиренное молоко, L-карнитин, кофермент Q, пиколинат Cr, органолептические показатели.

Аннотация. Объектом исследования служили опытные образцы восстановленного сухого обезжиренного молока (СОМ) с внесенными функциональными пищевыми ингредиентами (ФПИ). В качестве ФПИ были выбраны: L-карнитин, кофермент Q и пиколинат Cr. По результатам органолептической оценки, внесение кофермента Q и пиколината Cr для обогащения восстановленного обезжиренного молока в данном случае неприемлемо. Обоснована целесообразность использования L-карнитина в концентрации от 0,3 до 0,9 % для создания обогащенных и специализированных продуктов на основе нежирного молочного сырья. Установлено, что молочные системы с L-карнитином сохраняют стабильность при хранении в течение 7 суток при температуре $(4 \pm 2) ^\circ\text{C}$ по органолептическим и физико-химическим показателям.

Объектом исследования служили опытные образцы восстановленного сухого обезжиренного молока (СОМ) с внесенными функциональными пищевыми ингредиентами (ФПИ). В качестве ФПИ были выбраны: L-карнитин, кофермент Q и пиколинат Cr. По ре-

зультатам органолептической оценки, внесение кофермента Q и пиколината Cr для обогащения восстановленного обезжиренного молока в данном случае неприемлемо. Обоснована целесообразность использования L-карнитина в концентрации от 0,3 до 0,9 % для создания обогащенных и специализированных продуктов на основе нежирного молочного сырья. Установлено, что молочные системы с L-карнитином сохраняют стабильность при хранении в течение 7 суток при температуре $(4 \pm 2) ^\circ\text{C}$ по органолептическим и физико-химическим показателям.

Под термином «метаболический синдром» (МС), впервые введенным M. Henefeld, W. Leonhardt [1], в настоящее время понимают сочетание различных нарушений обмена веществ и/или заболеваний, являющихся факторами риска раннего развития сахарного диабета и сердечнососудистых катастроф [2].

На основании эпидемиологических наблюдений и обобщения множественных исследований установлено, что симптомокомплекс метаболического синдрома, включающий сочетание нарушения толерантности к глюкозе и компенсаторной гиперинсулинемии, повышение уровня триглицеридов и снижение уровня липопротеинов высокой плотности, а также артериальную гипертензию, развивается не случайно, а в результате общего патогенетического механизма – снижения чувствительности тканей к инсулину [3].

Мета-анализ широкомасштабных исследований показал, что в России распространенность МС варьирует от 20 до 35 %, причем у женщин он встречается в 2,5 раза чаще, и с возрастом число больных увеличивается [4].

Наиболее важными внешними факторами, способствующими развитию МС, являются избыточное употребление жирной пищи и низкая физическая активность.

Главной целью лечения больных с МС считают снижение массы тела. При этом на настоящий момент достоверно установлено, что единственным действенным способом сокращения липидной ткани в организме является энергетический дефицит калорийности рациона. Однако в ходе соблюдения гипокалорийной диеты происходит уменьшение расхода всех видов энергии, в том числе и энергии основного обмена примерно на 14–25 % от первоначального, что является результатом адаптации организма к гипокалорийной диете и снижает ее эффективность. Это объясняет, почему избыточное развитие жировой ткани – это хроническое, склонное к рецидивированию заболевание.

По данным Национального института здоровья США, у 30–60 % пациентов, похудевших с помощью диеты, в течение одного года масса

тела возвращается к исходной, а через пять лет – почти у всех [1].

На сегодняшний день не существует лекарственного препарата, эффективного в лечении МС без коррекции образа жизни больного. В связи с этим создание дефицита калорийности рациона, направленного на снижение веса, и поддержание достигнутого результата должны сопровождать пациентов с МС постоянно, а немедикаментозные меры имеют приоритетное значение для улучшения качества их жизни.

Однако при постоянном соблюдении ограниченных по калорийности диет у пациентов могут появляться нежелательные побочные эффекты, связанные с недостатком незаменимых нутриентов, таких как белки, минеральные элементы, витамины, ω -3 полиненасыщенные жирные кислоты и пр. В связи с этим больные с метаболическим синдромом особо нуждаются в специализированных пищевых продуктах.

Согласно клиническим рекомендациям по ведению больных с метаболическим синдромом, в белковом компоненте их питания, помимо нежирных сортов рыбы, предпочтение следует отдавать молоку и молочным продуктам [4]. По данным метаанализа E. Amirani и соавторов [5] показано, что потребление сывороточных белков молока способствовало значительному снижению уровня общего холестерина и липопротеинов низкой плотности. В ряде других исследований доказаны другие положительные эффекты приема молока или молочных продуктов на здоровье пациентов. В частности S.M. Ulven с соавторами [6] выявлен значительный противовоспалительный эффект потребления молока или молочных продуктов как у здоровых, так и у лиц с метаболическими нарушениями. По данным R.C.Zapata и коллег [7] показано, что высокобелковая диета, содержащая молочную сыворотку, способствует снижению массы тела, а лактоферрин вызывает устойчивую потерю массы тела и жира, снижая уровень лептина и инсулина в плазме крови.

Таким образом, ежедневное использование в питании молочных продуктов представляет реальную возможность повышать не только пищевые свойства рациона, но и сделать его биологически более полноценным [8, 9, 10]. Таким образом, специализированные продукты питания на молочной основе – актуальное решение в диетотерапии лиц с МС.

Цель работы – изучение совместимости L-карнитина, кофермента Q и пиколината Cr в низкожирном молочном напитке, предназначенном для диетической коррекции нарушений жирового обмена.

При промышленном производстве молочного продукта крайне важно обеспечить бесперебойное поступление сырья. В условиях имеющегося в молочной отрасли дефицита сырого молока большое значение имеет комплексная переработка вторичного молочного сырья,

например, обезжиренного молока. Причем особенно целесообразно обезжиренное молоко использовать не только для нормализации смесей, но и в производстве инновационной продукции с добавленной стоимостью. При получении обезжиренного молока в нем присутствуют практически все фракции белков цельного молока, а благодаря сниженной жирности изготовленные из обезжиренного молока продукты обладают значительно более высокой биологической и диетической ценностью по сравнению с аналогичными продуктами из цельного молока.

Рациональным решением для увеличения пищевой плотности и повышения биологической ценности специализированного молочного напитка будет использование сухого обезжиренного молока (СОМ), что позволит избежать зависимости от сезонных поставок сырья.

В работе использовано молоко сухое обезжиренное, полученное на АО «Учебно-опытный молочный завод» ВГМХА им. Н. В. Верещагина (г. Вологда).

Согласно нормативной документации создание специализированного пищевого продукта подразумевает изменение содержания состава сырья и/или включение не присутствующих изначально биологически активных веществ [11].

В ходе предварительно выполненного медико-биологического обоснования для данного этапа работы были выбраны три функциональных пищевых ингредиента (ФПИ), рекомендованные для введения в состав напитка: L-карнитин, кофермент Q и пиколинат Cr.

Необходимые ФПИ, предоставленные ООО «Торговый Дом «Стоинг» (Ленинградская область), соответствовали требованиям, предъявляемым к данным ингредиентам при использовании в специализированной пищевой продукции [11, 12].

Восстановление СОМ вели в стакане вместимостью 250–300 см³. Для этого навеску СОМ массой 28 г растворяли в 200 см³ дистиллированной воды при температуре (40±2) °С, внося ее маленькими порциями и тщательно растирая комочки стеклянной палочкой. Затем образцы восстановленного СОМ пастеризовали при (95±2) °С. В последствие пробы охлаждали и хранили при температуре комнатного холодильника (4±2) °С. Данные образцы использовали как контрольные пробы.

Опытные образцы готовили, восстанавливая СОМ до такой же концентрации, как и в контроле, но перед пастеризацией в образец добавляли по отдельности ФПИ.

При исследовании оценивали органолептические показатели образцов балльным методом [13], активную кислотность – методом потенциометрии [14], массовую долю белка – методом Кьельдаля [15], массовую долю жира и сухих веществ – инструментальным экспресс-методом [16].

Физико-химические показатели восстановленного молока – основы низкожирного молочного напитка, предназначенного для диетической коррекции нарушений жирового обмена, представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Физико-химические показатели образцов восстановленного молока

Наименование показателей	Значения
Массовая доля белка, %	5,11±0,08
Массовая доля жира, %	0,03±0,01
Массовая доля лактозы, %	8,1±0,1
Активная кислотность, единицы рН	6,55±0,04

Расчет вносимых ФПИ вели с учетом информации, предоставленной производителями, и с учетом требований нормативных документов. При этом минимальное количество добавляемого ФПИ ограничено порогом в 15 % от адекватного уровня потребления, а максимальное содержание ФПИ в продукте не должно превышать верхний допустимый уровень потребления. В таблице 2 представлены контрольные значения для выбранных ФПИ, рекомендуемые для введения в состав разрабатываемого продукта, по данным нормативной документации [11, 12].

Таблица 2 – Рекомендуемые уровни потребления ФПИ

ФПИ	Содержание основного вещества, %	Уровни потребления в сутки, г	
		адекватный	верхний
L-карнитин	99,72	0,30	0,90
Кофермент Q	99,30	0,03	0,10
Пиколинат Cr	12,28	0,05	0,25

Помимо требований нормативной документации основанием для ограничения верхнего уровня внесения ФПИ также служила степень наблюдаемых органолептических изменений после внесения ингредиентов. Такая необходимость возникла, поскольку появились опасения, что интенсивно окрашенные кофермент Q и пиколинат Cr, могут настолько изменить цвет восстановленного молока, что окраска станет неприемлемой для традиционного молочного продукта. Внешний вид ФПИ представлен на фотографиях (рис. 1).



Рисунок 1 – Внешний вид сухих ингредиентов:
 а – L-карнитин, б – кофермент Q, в – пиколинат Cr

В спецификации производителя указано, что кофермент Q практически не растворим в воде, но растворим в ряде органических растворителей. Информации о растворимости в молоке не приведено. Также известно, что точка плавления кофермента Q находится в интервале от 48 до 52 °С. В связи с этим были основания полагать, что после перехода кофермента Q из твердого агрегатного состояния в аморфное при температуре пастеризации наличие полидисперсной окружающей среды восстановленного молока может повлиять на распределение этого ингредиента в системе.

Однако все попытки равномерного диспергирования кофермента Q в восстановленном молоке приводили к его отделению от основной молочной фазы, а после выдержки в течение 30 минут капли кофермента Q коалесцировали и становились видимы невооруженным глазом, как показано на рисунке 2.

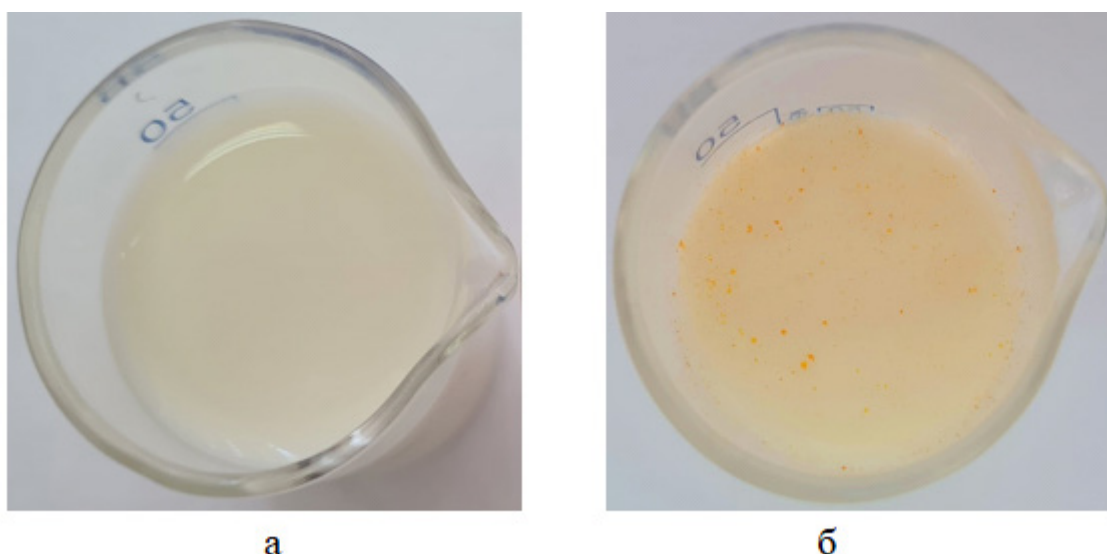


Рисунок 2– Внешний вид восстановленного молока:
 а – контроль, б – с массовой долей кофермента Q 0,1 %

О пиколинате Cr в спецификации отмечено, что соль не растворима в воде и некоторых органических жидкостях. Нами установлено, что данный ингредиент полностью не растворим и в восстановленном молоке. После растирания стеклянной палочкой и тщательного перемешивания в образцах восстановленного молока кристаллы соли седиментировались и были хорошо видны через стеклянное дно стакана (рис. 3). При этом на рисунке 3 (б) также заметно, что пиколинат Cr придавал розовый оттенок и молочной среде в целом.

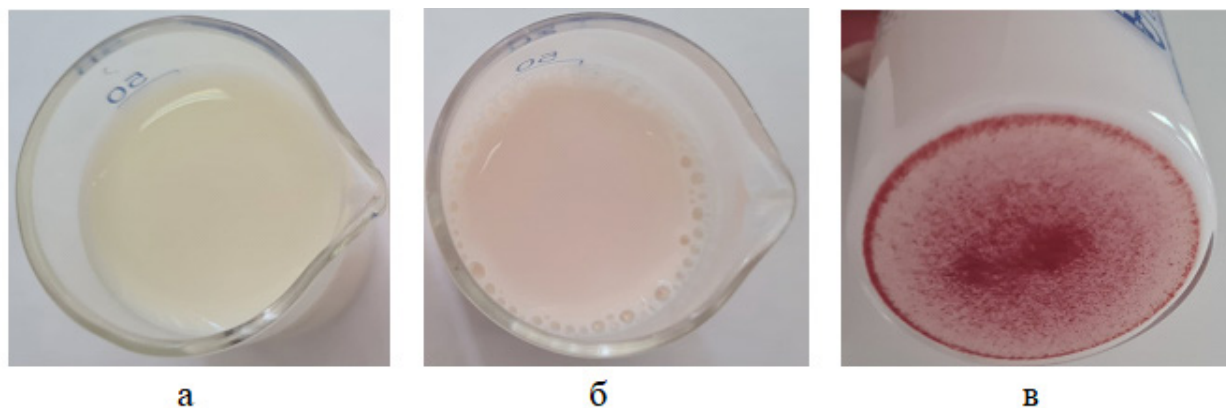


Рисунок 3 – Внешний вид восстановленного молока:
а – контроль; б – с массовой долей пиколината Cr 0,25
%; в – кристаллы пиколината Cr на дне посуды

На основании изучения растворимости выбранных ФПИ принято решение не использовать в составе разрабатываемого напитка кофермент Q и пиколинат Cr, поскольку хорошая растворимость и равномерное распределение ингредиентов в пищевой матрице – важное условие для специализированной пищевой продукции. Это объяснимо тем, что ФПИ, как правило, присутствуют в продукте в микроколичествах и должны употребляться с основной массой продукта, а не оставаться в виде осадка или взвеси на стенках посуды или упаковки.

L-карнитин был полностью растворим в восстановленном молоке и не влиял на внешний вид образцов, как видно на рисунке 4.

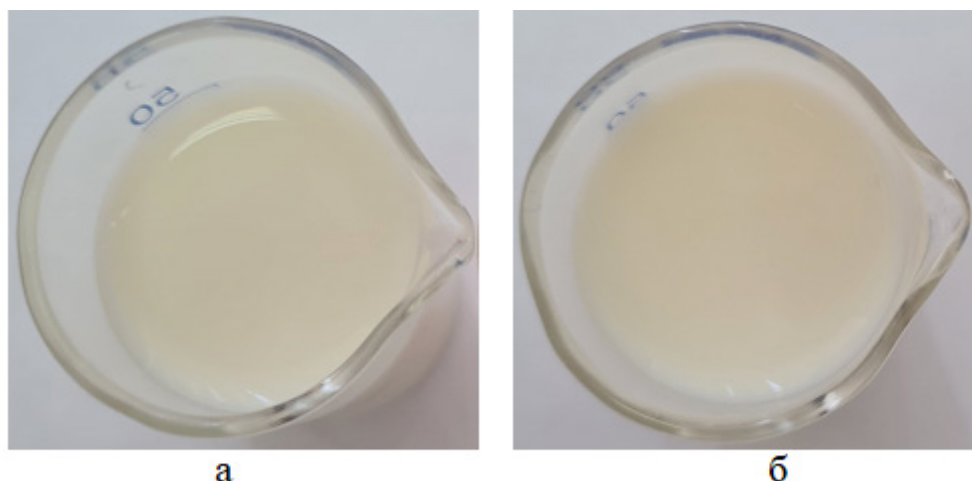


Рисунок 4 – Внешний вид восстановленного молока:
а – контроль, б – с массовой долей L-карнитина 0,9 %

Также в выбранном диапазоне от 0,3 до 0,9 г L-карнитина в 100 мл восстановленного молока не выявлено изменения вкуса и запаха молочного сырья.

Для изучения стабильности молочных систем с L-карнитином образцы были заложены на хранение при (4 ± 2) °C на 7 суток.

После холодильного хранения опытные образцы с L-карнитином были идентичны контрольным по органолептическим и физико-химическим показателям. Оба вида образцов представляли собой непрозрачные однородные нетягучие жидкости. Присутствие L-карнитина не отразилось на вкусе и запахе восстановленного молока, которые были характерными для молока, слегка сладковатыми с легким привкусом кипячения. Как видно на снимках (см. рис. 4), цвет образцов был белым с неинтенсивно выраженным светло-кремовым оттенком.

Также в ходе хранения не установлено достоверных отличий между контрольными и опытными образцами с L-карнитином по показателю кислотности. На рисунке 5 видно, что отличия значений активной кислотности контрольных и опытных образцов с L-карнитином не выходили за границы погрешности 5 %.

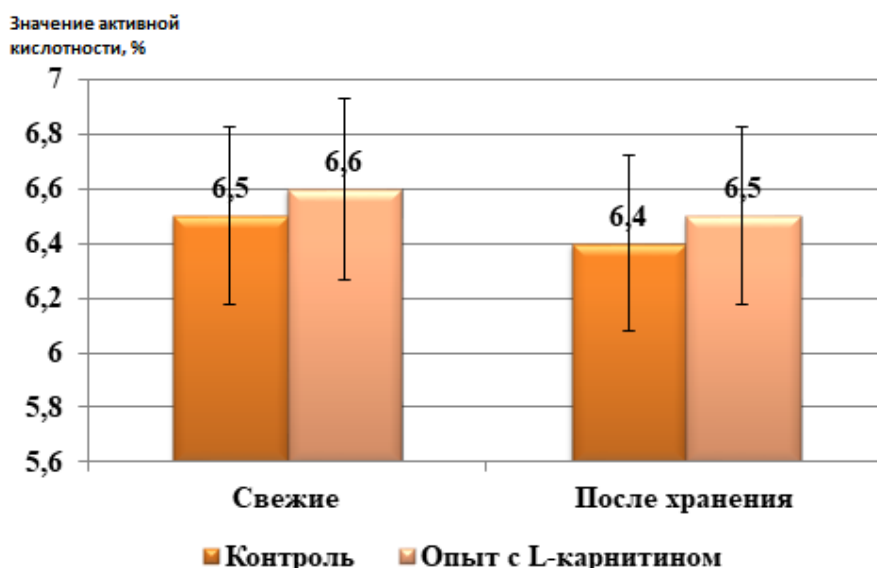


Рисунок 5 – Изменение активной кислотности контрольных и опытных образцов

Выполненные исследования показали, что благодаря отсутствию отрицательного влияния L-карнитина на органолептические показатели и стабильность систем из восстановленного молока, использование данного ФПИ в концентрации от 0,3 до 0,9 % весьма перспективно для создания обогащенных и специализированных продуктов на основе нежирного молочного сырья.

Использование кофермента Q и пиколината Cr для обогащения восстановленного обезжиренного молока в условиях эксперимента отклонено по причине физико-химической несовместимости этих ингредиентов с основным сырьем. Авторы не исключают возможности введения кофермента Q и пиколината Cr в молочное сырье вообще. Напротив, поиск таких решений представляет научный и практический интерес для будущих исследований с целью создания обогащенных и специализированных продуктов, в том числе для лиц с нарушениями липидного обмена.

Материал подготовлен в рамках государственного задания FGMF-2022-0002.

Литература:

1. Henefeld M., Leonhardt W. Das metabolische Syndrome. *Deutsch Ges Wes*, 1980, no. 36, pp. 545-551. (In German) - Text direct.
2. Плохая, А. А. Современные аспекты лечения метаболического синдрома / А. А. Плохая // *Ожирение и метаболизм*. – 2011. – № 3. – С. 31–37.
3. Успенский, Ю.П. *Метаболический синдром: учебное пособие* / Ю.П. Успенский и др. – СПб., 2017. – 60 с.
4. Рекомендации по ведению больных с метаболическим

синдромом. Клинические рекомендации: разработаны по поручению Минздрава России, утверждены Российским медицинским обществом по артериальной гипертензии и профильной комиссией по кардиологии. – 2013. – 43 с.

5. Amirani E. et al. Effects of whey protein on glycemic control and serum lipoproteins in patients with metabolic syndrome and related conditions: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled clinical trials. *Lipids in health and disease*, 2020, no. 19, pp. 1-18. (In English). DOI: 10.1186/s12944-020-01384-7 - Text direct

6. Ulven S. M. et al. Milk and dairy product consumption and inflammatory biomarkers: an updated systematic review of randomized clinical trials. *Advances in Nutrition*, 2019, no. 10(2), pp. 239-S250 (In English). DOI: 10.1093/advances/nmy072 - Text direct

7. Zapata R. C. et al. Whey protein components-lactalbumin and lactoferrin-improve energy balance and metabolism. *Scientific reports*, 2017, no. 7, pp. 9917(In English). DOI:10.1038/s41598-017-09781-2 - Text direct

8. Yeoh Y. K. et al. Gut microbiota composition reflects disease severity and dysfunctional immune responses in patients with COVID-19. *Gut*, 2021, no.70 (4), pp. 698-706 (In English). DOI: <https://doi.org/10.1136/gutjnl-2020-323020> - Text direct

9. Тутельян, В.А., Здоровое питание – основа здорового образа жизни и профилактики хронических неинфекционных заболеваний/ В.А. Тутельян, Д.Б. Никитюк, Х.Х. Шарафетдинов // Здоровье молодежи: новые вызовы и перспективы. – 2019. – Т. 3. – С. 203–227.

10. Куренкова, Л.А. Проектирование состава специализированного продукта для спортивного питания / Л.А. Куренкова, А.Л. Новокшанова, С.А. Куренков // Молочнохозяйственный вестник. – 2020. – № 4 (40), IV кв. – С. 139–148.

11. О безопасности пищевой продукции: Технический регламент Таможенного союза 021/2011: утвержден решением Комиссии Таможенного союза № 880 от 9 декабря 2011 г

12. Единые санитарно-эпидемиологические и гигиенические требования к продукции (товарам), подлежащей санитарно-эпидемиологическому надзору (контролю): утверждены решением Комиссии Таможенного союза № 299 от 28 мая 2010 г. (с изменениями на 10 ноября 2015 года).

13. ГОСТ Р ИСО 22935-3-2011. Молоко и молочные продукты. Органолептический анализ. Часть 3. Руководство по оценке соответствия техническим условиям на продукцию для определения органолептических свойств путем подсчета баллов.– М.: ФГУП «Стандартинформ», 2012. – 8 с.

14. ГОСТ 32892-2014 Молоко и молочная продукция. Метод измерения активной кислотности (с Поправкой) – М.: ФГУП «Стандартинформ», 2015. – 10 с.

15. ГОСТ Р 53951- 2010 Продукты молочные, молочные составные и молокосодержащие. Определение массовой доли белка методом Кьельдаля – М.: ФГУП «Стандартинформ», 2011. – 12 с.

16. ГОСТ 32255-2013 Молоко и молочная продукция. Инструментальный экспресс-метод определения физико-химических показателей идентификации с применением инфракрасного анализатора – М.: Стандартинформ, 2014. – 14 с.

References:

1. Henefeld M., Leonhardt.W. Das metabolische Syndrome. *Deutsch Ges Wes*, 1980, №36, pp. 545-551. (In German) - Text direct.

2. Plokhaya AA. Modern aspects in metabolic syndrome treatment. *Ozhirenie i metabolismm [Obesity and metabolism]*, 2011, no. 3, pp. 31-37. (In Russian) DOI: 10.14341/2071-8713-4834- Text direct.

3. Uspensky Yu.P., Petrenko Yu.V., Gulunov Z.Kh., Shaporova N.L., Fominykh Yu.A., Niyazov R.M. *Metabolicheskiy sindrom. Uchebnoe posobie. [Metabolic syndrome. Textbook]*. St. Petersburg, 2017, 60 p. - Text direct.

4. *Rekomendatsii po vedeniyu bol'nykh s metabolicheskim sindromom [Recommendations for managing patients with metabolic syndrome. Clinical recommendations developed on behalf of the Ministry of Health of Russia, approved by the Russian Medical Society for Arterial Hypertension and the specialized commission on cardiology]*. 2013, 43 p. (In Russian). - Text direct.

5. Amirani E. et al. Effects of whey protein on glycemic control and serum lipoproteins in patients with metabolic syndrome and related conditions: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled clinical trials. *Lipids in health and disease*, 2020, no. 19, pp. 1-18. (In English). DOI: 10.1186/s12944-020-01384-7 - Text direct

6. Ulven S. M. et al. Milk and dairy product consumption and inflammatory biomarkers: an updated systematic review of randomized clinical trials. *Advances in Nutrition*, 2019, no. 10(2), pp. 239-S250 (In English). DOI: 10.1093/advances/nmy072 - Text direct

7. Zapata R. C. et al. Whey protein components-lactalbumin and lactoferrin-improve energy balance and metabolism. *Scientific reports*, 2017, no. 7, pp. 9917(In English). DOI:10.1038/s41598-017-09781-2 - Text direct

8. Yeoh Y. K. et al. Gut microbiota composition reflects disease severity and dysfunctional immune responses in patients with COVID-19. *Gut*, 2021, no.70 (4), pp. 698-706 (In English). DOI:<https://doi.org/10.1136/>

gutjnl-2020-323020 - Text direct

9. Tutel'yan V.A., Nikityuk D.B., Sharafetdinov Kh.Kh. Healthy nutrition being the basis of healthy lifestyle and prevention of chronic noncontagious diseases. *Zdorov'e molodezhi: novye vyzovy i perspektivy* [Youth Health: New Challenges and Prospects], 2019, vol. 3, pp. 203-227. (In Russian) - Text direct

10. Kurenkova L.A., Novokshanova A.L., Kurenkov S.A. Developing the composition of a specialized product intended for sports nutrition. *Molochnokhozyaystvennyy vestnik* [Dairy Bulletin], 2020. no. 4 (40), part IV, pp. 139-148. (In Russian) - Text direct

11. Tekhnicheskiiy reglament Tamozhennogo soyuza 021/2011 «O bezopasnosti pishchevoy produktsii» [Technical Regulations of the Customs Union 021/2011 «On Food Safety»]. Approved by the Commission of the Customs Union no. 880 dated from December 9, 2011. (In Russian) - Text direct

12. Edinye sanitarno-epidemiologicheskie i gigienicheskie trebovaniya k produktsii (tovaram), podlezhashchey sanitarno-epidemiologicheskomu nadzoru (kontrolyu) [Uniform sanitary-epidemiological and hygienic requirements for products (goods) subject to sanitary-epidemiological supervision (control)]. Approved by the Commission of the Customs Union no. 299 dated from May 28, 2010 (with amendments relevant for November 10, 2015). (In Russian). - Text direct.

13. State Standard ISO 22935-3-2011. Milk and dairy products. Organoleptic analysis. Part 3. Guidelines for assessing compliance with product specifications for determining organoleptic properties by scoring. Moscow, Standartinform Publ., 2012. 8 p. (In Russian). - Text direct.

14. State Standard 32892-2014 Milk and dairy products. Method of measuring active acidity (as amended). Moscow, Standartinform Publ., 2015. 10p. (In Russian). - Text direct.

15. State Standard 53951- 2010 Dairy products, milk products and milk-containing products. Determination of the mass fraction of protein by the Kjeldahl method. Moscow, Standartinform Publ., 2011. 12 p. (In Russian). - Text direct

16. State Standard 32255-2013 Milk and dairy products. Instrumental express method for determining physical and chemical indices of identification using an infrared analyzer. Moscow, Standartinform Publ., 2014. 14 p. (In Russian). - Text direct.

Compatibility study of functional food ingredients and reconstituted skim milk

Novokshanova Alla L'vovna, Doctor of Science (Technics), Associate Professor, Leading Researcher of Food Biotechnology and Special Food Laboratory

e-mail: novokshanova@ion.ru

Federal State Budgetary Institution of Science Federal Research Center for Nutrition and Biotechnology Food Safety

Bilyalova Anastasiya Sergeevna, Candidate of Science (Technics), Researcher

e-mail: asbilyalova@gmail.com

Federal State Budgetary Institution of Science Federal Research Center for Nutrition and Biotechnology Food Safety

Keywords: skimmed milk, L-carnitine, coenzyme Q, Cr picolinate, organoleptic characteristics.

Abstract. The object of the research is experimental samples of reconstituted skimmed milk powder with added functional food ingredients. After medical and biological justifying, the following three functional food ingredients have been included in the drink composition: L-carnitine, coenzyme Q and Cr picolinate. According to the results of the organoleptic evaluation, the addition of coenzyme Q and Cr picolinate for enriching the reconstituted skimmed milk is unacceptable in this case. The expediency of using L-carnitine at a concentration of 0.3 to 0.9% for developing enriched and specialized products based on low-fat dairy raw materials has been substantiated. It has been established that milk systems with L-carnitine remain stable during storage for 7 days at a temperature of (4 ± 2) °C in terms of organoleptic and physico-chemical parameters.

Производство молочного продукта с использованием тибетского гриба и молока разных изготовителей

Чеченихина Ольга Сергеевна, доктор биологических наук, доцент, профессор кафедры биотехнологии и пищевых продуктов.

e-mail: olgachech@yandex.ru

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уральский государственный аграрный университет»

Ражина Ева Валерьевна, кандидат биологических наук, старший преподаватель кафедры биотехнологии и пищевых продуктов.

e-mail: eva.mats@mail.ru

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уральский государственный аграрный университет»

Смирнова Екатерина Сергеевна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры биотехнологии и пищевых продуктов.

e-mail: ekaterina-kazantseva@list.ru

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уральский государственный аграрный университет»

Павлова Яна Сергеевна, старший преподаватель кафедры биотехнологии и пищевых продуктов.

e-mail: yana.laborant.pavlova@mail.ru

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уральский государственный аграрный университет»

Галушина Полина Сергеевна, ассистент кафедры биотехнологии и пищевых продуктов.

e-mail: sid-polina@yandex.ru

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уральский государственный аграрный университет»

Ключевые слова: обогащение, производитель, качество, молочный тибетский гриб, исследование.

Аннотация. В настоящее время при производстве кисломолочных продуктов широко используются различные виды зооглей, оказывающие положительное влияние на качественные показатели и состояние организма человека. Тибетский молочный гриб может использоваться в производстве молочной продукции. Целью работы являлось изготовить и исследовать качество кисломолочных продуктов, полученных с использованием тибетского молочного гриба и молока разных изготовителей. Исследования проведены в лаборатории кафедры биотехнологии и пищевых продуктов Уральского государственного аграрного университета. Для производства продуктов использовали пастеризованное молоко двух разных изготовителей и молочный тибетский гриб концентрации 2 г и 4 г. Образцы сквашивали при температуре 25°C в течении 34 часов. Качество молочных продуктов оценивали по органолептическим и физико-химическим показателям. Результаты балльной оценки свидетельствовали о лучших органолептических свойствах образца №2, имеющего достаточно нежные, приятные вкус и запах. По результатам физико-химических испытаний, наибольшее содержание сухого вещества, жира и белка отмечено в образцах №1 и №2, полученных с использованием 4 г молочного тибетского гриба. Высокая кислотность определена в образцах с количеством внесенного тибетского гриба – 2 г. Рекомендуем использовать молочный тибетский гриб в концентрации 2 г и производителя молока №2 для производства молочного продукта.

Введение

В настоящее время во многих странах мира программа правильного питания включена в основу государственной политики. Здоровое питание оказывает положительное воздействие на состояние организма, способствует предотвращению появлению болезней, влияет на работоспособность и продолжительность жизни людей. Молочная продукция занимает значимую долю в питании людей [1-2]. К традиционным кисломолочным продуктам относят ряженку, сметану, простоквашу, кефир. Результаты испытаний авторов свидетельствуют о значительном лечебно-профилактическом их воздействии на состояние желудочно-кишечного тракта. Потребление кисломолочных продуктов положительно влияет на центральную нервную систему. Значительная роль в производстве кисломолочных продуктов принадлежит кефиру [1].

Кефир изготавливают с использованием кефирного гриба, состоящего из молочнокислых микроорганизмов и лактозосбраживающих дрожжей, уксуснокислых бактерий. Кефирный грибок имеет белый цвет, соответствующую структуру, может активно делиться. Кефирный гриб относят к зооглее – слизистым образованиям, формирующимся в процессе жизнедеятельности бактерий, представляющих слизистые капсулы и имеющих возможность образовывать слизь [1–6]. Зарубежными учеными исследован напиток водный кефир, получаемый после брожения сахарной воды с зернами закваски [7].

Особый интерес представляет тибетский молочный гриб. Тибетские народы культивировали гриб и сохраняли его состав. Около 300 лет назад гриб начали использовать в Болгарии, затем он распространился в России. Жители Северного Кавказа убеждены, что молочный гриб был получен от пророка Мохаммеда, люди именовали продукт напитком Пророка. В начале XX века свойства молочного гриба начал изучать врач Бадмаев. По его данным, напиток данного гриба обладал мощным противоаллергенным действием. В России стали постепенно открывать «кефирные лечебницы», врачи использовали напиток при заболеваниях легких, рахитах, гинекологических болезнях, водянке [1, 8].

В состав тибетского гриба входят витамины группы В, ретинол, кальциферол, никотиновая кислота, минеральные вещества (кальций, железо, йод, цинк), ферменты, полисахариды, белки. Некоторые молочнокислые микроорганизмы, входящие в состав гриба, способны продуцировать антибиотики, такие как низин и стрептомицин [6, 8, 9].

Молочный тибетский гриб оказывает благоприятное влияние на состояние организма человека, используется при возникновении сердечно-сосудистых заболеваний, предотвращает известкование капилляров при атеросклерозе, влияет на снижение артериального давления. Он эффективен при заболеваниях печени и желчного пузыря, способен растворять камни в желчном пузыре. Часто гриб используют при язве желудка и двенадцатиперстной кишки, он влияет на нормализацию кишечной микрофлоры. Постоянное потребление гриба поддерживает бодрость и работоспособность [9].

Некоторыми авторами определено, что микроорганизмы, входящие в состав тибетского молочного гриба, обладают противовирусным и антимикробным действием [11]. Напиток, изготовленный на основе данного гриба, выводит токсины, соли тяжелых металлов [6].

В начальной стадии гриб представляет шаровидное белое тело, имеющее диаметр 5–6 мм, в конце роста – 40–60 мм [10].

Учеными проведены исследования по влиянию температурного режима на процесс сквашивания молока, в результате определено, что лучшее кислотообразование осуществлялось при температуре 18°C.

Лучшие органолептические показатели имел образец, сквашивание которого осуществлялось при температуре 18°C, при температуре 20°C определили кислый вкус и хлопья белка [5].

А.Н. Пономаревой установлено, что на сквашивание молока с использованием молочного тибетского гриба влияет содержание жира в молоке. Высокое кислотообразование определено в образцах с меньшей жирностью – 1,5% [12].

Целью работы являлось изготовить и исследовать качество кисломолочных продуктов, полученных с использованием тибетского молочного гриба и молока разных изготовителей.

Материалы и методы

Подготовку сырья, сквашивание образцов и контроль качества готовых напитков осуществляли в лаборатории кафедры биотехнологии и пищевых продуктов «Уральского ГАУ». В качестве сырья для производства каждого образца использовали 200 мл молока пастеризованного с содержанием жира 3,2% от разных производителей Свердловской области. Для точности эксперимента образцы были зашифрованы. Тибетский молочный гриб вносили в концентрациях 2 г и 4 г.

Всего получили 4 образца. Первый и третий образцы произведены из молока производителя №1 и молочного тибетского гриба в количестве 2 г и 4 г. Второй и четвертый изготовили из молока изготовителя №2. Концентрация гриба составила у второго образца 2 г, у четвертого – 4 г.

Оценку готовых напитков по органолептическим показателям проводила экспертная комиссия, с использованием 5-балльной системы.

Количество выделившийся сыворотки оценивали при нагревании напитков при температуре 40–50°C в течение 5 минут.

Содержание белка определяли методом формольного титрования по ГОСТ 25179-2014, жир – кислотным методом по ГОСТ 5867-90, кислотность – титриметрическим методом с применением индикатора фенолфталеина по ГОСТ 3624-92, сухое вещество – арбитражным методом по ГОСТ 3626-73.

Результаты исследований

Технология приготовления кисломолочного продукта

1. Подготовка сырья. Молоко подогревали до температуры 25°C, грибки хорошо промывали проточной теплой водой.

2. Внесение компонентов. В пастеризованное молоко разных изготовителей вносили 2 г и 4 г грибка.

3. Сквашивание проводили резервуарным способом при комнатной температуре в стеклянных емкостях объемом 500 мл.

Процесс сквашивания продолжался 34 часа. Образцы №2 и №4 имели консистенцию с ненарушенным плотным сгустком, два других образца являлись жидкими.

4. Отделение гриба. Молочный гриб отделяли на ситах. Через 30 минут после отделения гриба наблюдалось изменение консистенции – стала более однородной.

Провели оценку готовых образцов по органолептическим и физико-химическим показателям.

Органолептические испытания осуществлялись согласно балльной системе оценки качества кисломолочного продукта.

Результаты органолептических испытаний представлены в таблице.

Таблица 1 – Результаты органолептической оценки образцов

Показатель	Баллы			
	Образец 1	Образец 2	Образец 3	Образец 4
Внешний вид и консистенция	4,0	5,0	3,0	3,0
Вкус и запах	4,0	5,0	3,0	3,0
Цвет	5,0	5,0	5,0	5,0
Средний балл	4,3	5,0	3,7	3,7

Все образцы имели однородную консистенцию. Образцы №1 и №2, изготовленные из пастеризованного молока с внесением молочного гриба в количестве 2 г, имели жидкую консистенцию с нарушенным сгустком. Образцы №3 и №4 имели ненарушенный плотный сгусток. Наибольшее количество сыворотки выделилось в образцах №1 (3%) и №2 (2%). Наименьшее количество сыворотки определено в образцах №3 (1,8%) и №4 (1,5%). По вкусу и запаху лучшим являлся образец №2. Он имел кисломолочный, чистый, приятный вкус и запах. Образец №1 имел недостаточно выраженный вкус и запах. Образцы №3 и №4 характеризовались излишне кислым вкусом. Цвет у всех образцов являлся молочно-белым, слегка кремовым, равномерным по массе. Максимальное количество баллов (5) присвоили второму образцу.

Проведены физико-химические испытания готовых продуктов. Определили количество сухого вещества (рис. 1).

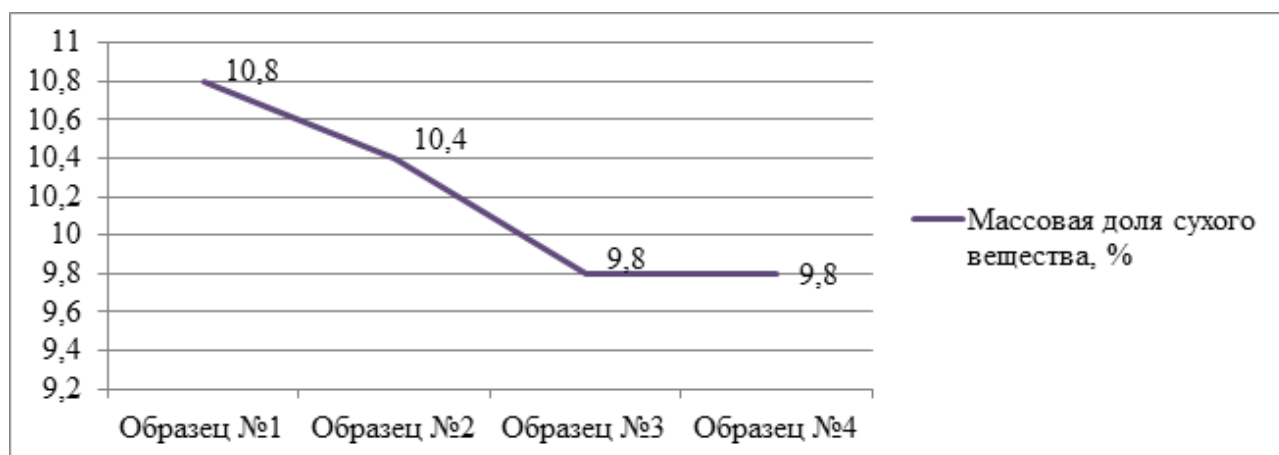


Рисунок 1 – Содержание сухого вещества в готовом продукте

Наблюдалось снижение содержания сухого вещества по мере повышения концентрации гриба. Высокое количество сухого вещества в первом и втором образце (концентрация гриба 2 г), возможно, свидетельствует о незначительном его потреблении микроорганизмами, входящими в состав данной зооглеи.

Результаты определения содержания жира и белка приведены на рисунке 2.

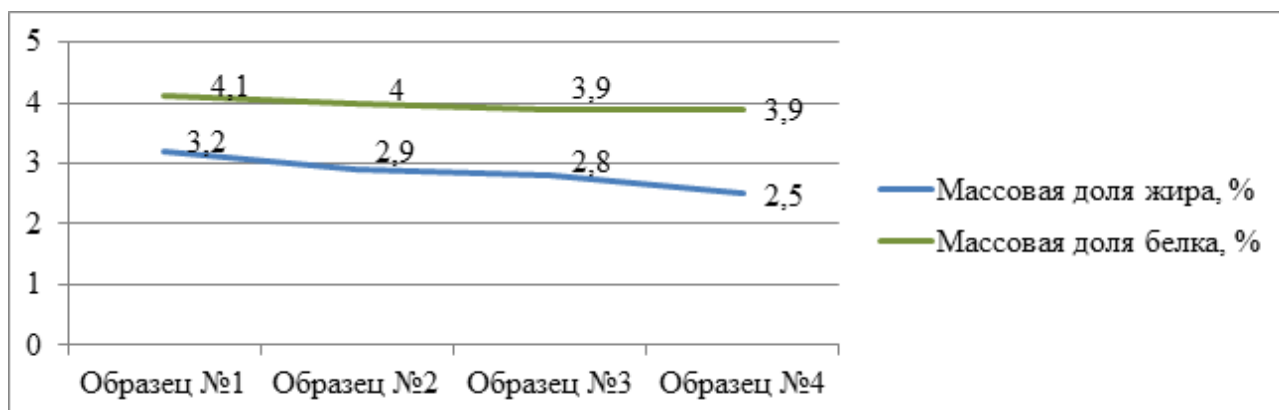


Рисунок 2 – Массовая доля жира и белка в исследуемых образцах

Наибольшее содержание жира и белка установлено в образцах №1 и №2, изготовленных из пастеризованного молока с внесением молочного гриба в концентрации 2 г, что может быть связано с меньшим потреблением грибом питательных веществ по сравнению с образцами с внесенной концентрацией 4 г. Образцы №3 и №4, приготовленные с включением гриба в количестве 4 г, характеризовались наименьшими значениями жира и белка в связи с интенсивным потреблением грибом высокой концентрации данных компонентов.

Исследовали изменение кислотности четырех образцов (рис. 3).

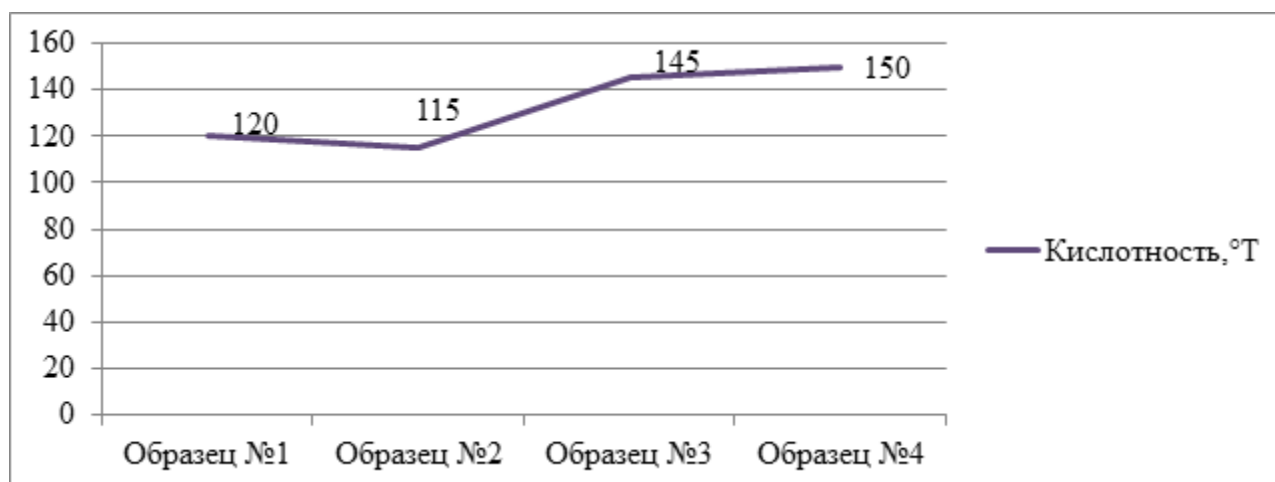


Рисунок 3 – Изменение титруемой кислотности в образцах

Установлено повышение кислотности продукта при увеличении концентрации вносимого гриба. Наименьшая кислотность определена в образце №2 (115°Т), наибольшее значение – в образце №4 (150°Т).

Выводы

Таким образом, применение Тибетского молочного гриба разной концентрации и изготовителей молока оказало влияние на качество готового кисломолочного продукта.

Лучшим с точки зрения органолептической оценки являлся образец №2, изготовленный с внесением гриба концентрации 2 г, производителя №2, отличающийся превосходными вкусовыми качествами.

По результатам физико-химической оценки в образцах №1 и №2 с концентрацией молочного гриба 2 г определено более высокое по сравнению с другими образцами содержание сухого вещества, жира и белка, но низкая кислотность. Образцы №3 и №4, изготовленные с использованием гриба с концентрацией 4 г, наоборот, характеризовались низким количеством сухого вещества, в том числе жира и белка, но высокой кислотностью.

Считаем, что наиболее благоприятной для производства кисломолочного продукта является концентрация молочного гриба 2 г, производителя №2, о чем свидетельствуют проведенные испытания.

Литература:

1. Смирнова, И.А. Влияние температурных режимов сквашивания молока тибетским молочным грибом при получении молочнокислого напитка / И.А. Смирнова, И.А. Еремина, А.Д. Гулбани, Л.А. Остроумов // Техника и технология пищевых производств. – 2014. – № 2. – С. 93–96.
2. Меренкова, Н.В. Ветеринарно-санитарная экспертиза кисломолочных продуктов в условиях лаборатории / Н.В. Меренкова,

А.В. Лунева, Е.С. Сидоренко, В.В. Кудрявцев, Д.С. Гришин, Д.А. Еремина, В.Д. Тесло // Coliqium-journal. – 2022. – № 1-2 (124). – С. 13–18.

3. Светлакова, Е.В. Использование молочнокислых бактерий в биотехнологических процессах / Е.В. Светлакова, Н.А. Ожередова, М.Н. Веревкина, А.Н. Кононов // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 3. – С. 559.

4. Nezha S.-T. Chemical and microbiological composition of kefir and its natural benefits. Food sciences, 2016, V.1, no. 4, pp. 174-183. Text direct.

5. Кривда, М.А. Влияние температурных режимов на сквашивание молока тибетским молочным грибом / М.А. Кривда, Ю.А. Козуб // Научные исследования студентов в решении актуальных проблем АПК: материалы Всероссийской научно-практической конференции (п. Молодежный, 14-15 марта 2019 года). п. Молодежный: Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского. – 2019. – Т. IV. – С. 43–50.

6. Абдусаломова, Д.О. Применение симбиотических групп бактерий и микроорганизмов в пищевой технологии / Д.О. Абдусаломова, Ш.А. Султанова // Universum: технические науки. – 2019. – № 3(60). – С. 39–41.

7. Moretti A.F. Water kefir, a fermented beverage containing probiotic microorganisms: From ancient and artisanal manufacture to industrialized and regulated commercialization. Future foods, 2022, V.5. 10 p. Text direct.

8. Кароматов, И.Д. Тибетский молочный гриб – лечебные свойства / И.Д. Кароматов, М.С. Шодиева // Биология и интерактивная медицина. – 2018. – №5(22). – С. 168–173.

9. Шкильняк, А.Д. Сравнительная характеристика домашнего кефира и кефира, полученного на производстве / А.Д. Шкильняк // Проблемы биологии, зоотехнии и биотехнологии. Сборник трудов научно-практической конференции научного общества студентов и аспирантов биолого-технологического факультета Новосибирского ГАУ (г. Новосибирск, 9-14 декабря 2019 г.). – Новосибирск: ИЦ НГАУ «Золотой колос», 2020. – С. 243–246.

10. Морозов, М.А. Здоровый человек и его окружение. Здоровьесберегающие технологии: учебное пособие / М.А. Морозов. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 372 с.

11. Niu T., Jiang Y., Fan S., Yang G., Shi C. Antiviral effects of *Pediococcus acidilactici* isolated from Tibetan mushroom and comparative genomic analysis *Frontiers in Microbiology*, 2022, V.13, pp.1-15. Text direct.

12. Пономарева, Г.Н. Влияние технологических факторов на сквашивание молока молочным тибетским грибом / Г.Н. Пономарева // Научные исследования студентов в решении актуальных проблем

АПК: материалы региональной студенческой научно-практической конференции с международным участием, посвященной 70-летию Победы в Великой Отечественной Войне и 100-летию со дня рождения А.А. Ежевского, в трех частях (Иркутск, 25-26 марта 2015 г.). – Иркутск: Иркутский государственный аграрный университет им. А.В. Ежевского. 2015. С. 162–166.

References:

1. Smirnova I.A., Yeremina I.A., Gulbani A.D., Ostroumov L.A. Influence of temperature regimes of milk fermentation by Tibetan milk fungi in production of lactic-acid drink. *Tekhnika i tekhnologiyapishchevy khprouzvodstv*[Technique and technology of food production], 2014, no.2, pp.93-96.(in Russian). Text direct.

2. Merenkova N.V., Luneva A.V., Sidorenko YE.S., Kudryavtsev V.V., Grishin D.S., Yeremina D.A., Teslo V.D. Veterinary and sanitary examination of fermented milk products in the laboratory. *Coliqium-journal*[Coliqium-journal], 2022, no.1-2(124), pp.13-18. (in Russian). Text direct.

3. Svetlakova YE.V., Ozheredova N.A., Verevkina M.N., Kononov A.N. Use of lactic acid bacteria in biotechnological processes. *Sovremennyyeproblemynauki i obrazovaniya* [Modern problems of science and education], 2015, no.3, pp. 559.(in Russian). Text direct.

4. Nezha S.-T. Chemical and microbiological composition of kefir and its natural benefits. *Food sciences*, 2016, V.1, no. 4, pp. 174-183. Text direct.

5. Krivda M.A., Kozub YU.A. Influence of temperature regimes on fermentation of milk with Tibetan milk fungi. *Trudy Vserossiyskoynauchno-prakticheskoy konferentsii*[Proc. of the all-Russian scientific practical conf.] 2019, V. IV, pp. 43-50. (in Russian). Text direct.

6. Abdusalomova D.O., Sultanova SH.A. Application of symbiotic bacteria and microorganisms in food technology. *Universum: tekhnicheskienauki*[Universum: technical sciences], 2019, no.3(60), pp. 39-41. (in Russian). Text direct.

7. Moretti A.F. Water kefir, a fermented beverage containing probiotic microorganisms: From ancient and artisanal manufacture to industrialized and regulated commercialization. *Future foods*, 2022, V.5. 10 p. Text direct.

8. Karomatov I.D., Shodiyeva M.S. Tibetan milk fungi – medicinal properties. *Biologiya i interaktivnayameditsina*[Biology and interactive medicine], 2018, no.5(22), pp. 168-173. (in Russian). Text direct.

9. Shkil'nyak A.D. Comparative characteristics of homemade kefir and kefir obtained in production. *Trudy nauchno-prakticheskoy konferentsiinauchnogoobshchestva studentov i aspirantovbiologo-tekhnologicheskogofakul'teta Novosibirskogo GAU* [Proc. of the scientific and

practical conference of the Scientific Society of Students and postgraduates of bio- technological Faculty and of Novosibirsk State University], 2020, pp. 243-246.(in Russian). Text direct.

10. Morozov M.A. Zdorovyichelovek i yego okruzheniye. Zdorov'yesberegayushchiye tekhnologii: uchebnoyeposobiye[A healthy person and his environment. Health-saving technologies: a textbook]. St. Petersburg, Lan'-Publ., 2021. 372 p. Text direct.

11. Niu T., Jiang Y., Fan S., Yang G., Shi C. Antiviral effects of *Pediococcus acidilactici* isolated from Tibetan mushroom and comparative genomic analysis *Frontiers in Microbiology*, 2022, V.13, pp.1-15. Text direct.

12. Ponomareva G.N. Influence of technological factors on fermentation of milk with Tibetan milk fungus. *Trudyregional'noystudencheskoynauchno-prakticheskoy konferentsii s mezhdunarodnymuchastiyem* [Proc of the regional student scientific and practical conference with international participation], 2015, pp. 162-166. (in Russian). Text direct.

Production of dairy product using tibetan fungi and milk from different manufacturers

Chechenikhina Ol'ga Sergeyevna, Doctor of Science (Biology), Associate Professor, Professor of Biotechnology and Food Products Department.

e-mail: olgachech@yandex.ru

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Ural State Agrarian University»

Razhina Yeva Valer'yevna, Candidate of Science (Biology), Senior lecturer of Biotechnology and Food Products Department.

e-mail: eva.mats@mail.ru

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Ural State Agrarian University»

Smirnova Yekaterina Sergeyevna, Candidate of Science (Agriculture), Associate Professor, Associate Professor of Biotechnology and Food Products Department.

e-mail: ekaterina-kazantseva@list.ru@yandex.ru

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Ural State Agrarian University»

Pavlova Yana Sergeyevna, Senior Lecturer of Biotechnology and Food Products Department.

e-mail: yana.laborant.pavlova@mail.ru

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Ural State Agrarian University»

Galushina Polina Sergeyevna, Assistant of Biotechnology and Food Products Department

e-mail: sid-polina@yandex.ru

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Ural State Agrarian University»

Keywords: enrichment, producer, quality, Tibetan (milk) fungus, research.

Abstract. Currently, various types of zoogreas are widely used in the production of fermented milk products, which have a positive effect on the quality indicators and the state of the human body. Tibetan milk fungi can be used in the production of dairy products. The aim of the work is to produce and study the quality of fermented milk products obtained

using Tibetan fungi and milk from different manufacturers. The research is carried out in the laboratory of Biotechnology and Food Products Department at the Ural State Agrarian University. Pasteurized milk from two different manufacturers and Tibetan fungi concentrations of 2 g and 4 g are used for the production of the products. The samples are fermented at a temperature of 25 ° C for 34 hours. The quality of dairy products is evaluated by organoleptic and physico-chemical parameters. The results of the score indicate the best organoleptic properties of sample No. 2, which has a rather delicate, pleasant taste and smell. According to the results of physico-chemical tests, the highest content of dry matter, fat and protein has been noted in samples No. 1 and No. 2 obtained using 4g of milk Tibetan fungi. High acidity is determined in samples with the amount of introduced Tibetan fungi – 2g. We recommend using Tibetan milk fungi in a concentration of 2 g and milk producer No. 2 for the production of dairy product.

Рефераты
Summaries

[Молочнохозяйственный вестник, 2023, № 3 (51)]

С. 10 - 21

Табл. 1. Ил. 4. Библ. 15.

Генетический потенциал надоя коров айрширской породы и его реализация

Н.И. Абрамова, М.О. Селимян, Северо-Западный научно-исследовательский институт молочного и лугопастбищного хозяйства – обособленное подразделение Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Вологодский научный центр Российской академии наук»

Genetic Potential of Milk Yield in Ayrshire Cows and its Implementation

Abramova, N. I.

natali.abramova.53@mail.ru

Selimyan M. O.

sss090909@mail.ru

Ключевые слова: порода, айрширская, генетический потенциал, реализация, надой, дочери, матери, матери отца.

Keywords: breed, Ayrshire, genetic potential, implementation, milk yield, daughters, mothers, father's mother.

Реферат

Увеличение продуктивности стада основано на эффективности отбора коров по уровню надоя и подбора быков-производителей по величине надоя матерей для получения достоверного улучшающего эффекта в следующем поколении. Исследования проводили с целью определения реализации генетического потенциала надоя материнских предков коровами айрширской породы современной генерации в условиях племенного хозяйства Вологодской области, которое имеет четыре фермы. Работа проведена на основе данных племенного учета ИАС «СЕЛЭКС», с трансформацией данных в исследовательский комплекс в количестве 1105 голов коров дойного стада. Применялись общенаучные методы исследования: монографический, статистический, визуализации данных. По результатам исследований определена реализация генетического потенциала надоя коров в среднем по стаду: первая лактация – 75,8%, вторая лактация – 83,6%, третья лактация и старше – 87,9%. Однако по четырём фермам показатели реализации генетического потенциала надоя коров имеют значительную разницу. Лучшие показатели реализации генетического потенци-

ала надоя получены по ферме 1 (первая лактация – 80,2%, вторая лактация – 85,8%, третья лактация и старше – 93,6%). Самые низкие показатели выявлены на ферме 4 (первая лактация – 65,6%, вторая лактация – 72,0%, третья лактация и старше – 76,0%). Разница по реализации составляет до 17,6% по коровам третьей лактации и старше. Следует отметить, что генетический потенциал надоя по материнским предкам не имел значительных различий по фермам. Следовательно, влияние паратипических факторов нивелирует показатели высокой продуктивности генетического потенциала продуктивности животных на четвертой ферме.

Summary

The increase in the productivity of the herd is based on the efficiency of cows selection by the level of milk yield and the selection of breeding bulls by the amount of milk yield to obtain a reliable improving effect in the next generation. The research has been carried out in order to study the maternal ancestors' genetic potential by cows of the Ayrshire breed in modern generation. The experiment has been made in the conditions of the breeding farm (the Vologda region), which has four farms. The work is carried out on the basis of the data concerning breeding accounting of the «SELEX» information and analytical system with the transformation of the data into a research complex in the amount of 1105 heads in dairy herd. According to the research results the realization of cows' milk yield is determined on average for the herd - 1st lactation – 75.8%, 2nd lactation – 83.6%, 3rd lactation and older – 87.9%. However, for four farms the indicators have a significant difference. The best indicators have been obtained on farm 1 (1st lactation – 80.2%, 2nd lactation – 85.8%, 3rd lactation and older – 93.6%). The lowest rates are found on farm 4 (1st lactation – 65.6%, 2nd lactation – 72.0%, 3rd lactation and older – 76.0%). The difference in sales is up to 17.6% for cows of the third lactation and older. It should be noted that the genetic potential of milk yield by maternal ancestors does not have significant differences by farms. Consequently, the influence of paratypical factors levels the indicators of high animals' productivity on the 4th farm.

[Молочнохозяйственный вестник, 2023, № 3 (51)]

с. 22 - 34

Табл. 4. Ил. 2. Библ. 14.

Продуктивный и адаптивный потенциал современных сортов гороха в условиях юга Псковской области

С.В. Бавровский, Л.И. Яловик, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Великолукская государственная сельскохозяйственная академия»

Productive and adaptive potential of modern pea varieties under conditions of the Pskov region south

Bavrovskiy, S.V.

1969bsv@mail.ru

Yalovik, L.I.

auditoria257@yandex.ru

Ключевые слова: горох, сорт, вегетационный период, зерно, зеленая масса, продуктивность.

Keywords: peas, variety, growing season, grain, green mass, productivity.

Реферат

Объектом исследований являлись сорта гороха посевного отечественной селекции: Альбумен, Немчиновский 50, Оптимус, Фалёнский юбилейный и стандарт – сорт Северянин. В условиях Псковской области адаптивный и продуктивный потенциал этих сортов изучен не досконально, что и явилось основанием для проведения данных исследований. Опыт заложен согласно методике государственного сортоиспытания зерновых культур. Полевые опыты проводились в условиях Псковской области в течение 2020–2022 годов. Площадь учетной делянки составила 10 м² в трехкратной повторности, размещение делянок систематическое. Почва опытного участка характеризуется как дерново-подзолистая легко суглинистая, среднеокультуренная. Предшественником для гороха были многолетние травы. Посев проводился обычным рядовым способом с нормой высева из расчета 120 всхожих семян на 1 м². При посеве вносились минеральные удобрения из расчета N40, P60, K90 на 1 га. В результате проведенных исследований были изучены особенности вегетации сортов гороха: оказалось, что фаза цветения растений наступала на 38–42 день, а продолжительность всей вегетации составляла 84–107 дней. Выявлена зависимость продолжительности онтогенеза растений от метеоусловий вегетационного периода. Так, в наиболее сложных погодных условиях вегетационный период отдельных сортов увеличивался до 16 дней. Как следствие – не

стабильная по годам урожайность сортов гороха, которая колебалась от 1465 до 1923 г/м² зеленой массы, то есть с разницей в 1,3 раза, и зерна – от 186 до 265 г/м², разница – 1,4 раза. Лучшие адаптационные свойства и хозяйственные качества в опыте проявили сорта: Альбумен, отличившийся сравнительной к сорту стандарту Северянин скороспелостью в среднем на два дня и более высоким урожаем зелёной массы (+14%); Оптимус и Фалёнский юбилейный имели преимущество в показателях всхожести и сохранности растений, при этом вызревали со стандартом примерно в одинаковые сроки, не уступали ему в продуктивности растений, и в целом по урожайности зерна.

Summary

The object of the research are field pea varieties of domestic selection, such as Albumen, Nemchinovskiy 50, Optimus, Falenskiy jubilee varieties and Severyanin standard variety. The adaptive and productive potential of these varieties in the conditions of the Pskov region has not been thoroughly studied; that is why, this fact has caused the study. The experiments have been carried out according to the methodology of the state variety testing of grain crops. The field experiments have been carried out in the Pskov region during 2020-2022. The area of the registered plot is 10m² in three-fold repetition, the placement of plots is systematic. The soil of the experimental site is sod-podzolic, loamy, medium-cultivated. The predecessor for peas are perennial grasses. The seeds have been sown in the usual ordinary way with a seeding rate of 120 germinating seeds per 1m². During sowing, mineral fertilizers have been applied at the rate of N40, P60, K90 per 1 ha. As a result of the research, the peculiarities in the vegetation of pea varieties have been studied; it has turned out that the flowering phase of the plants have begun on the 38th-42nd days, and the duration of the vegetation period has been 84-107 days. The dependence of the plant ontogenesis period on the weather conditions of the growing season has been revealed, so, in the most difficult weather conditions, the growing season of individual varieties has increased by 16 days. As a consequence, the yield of pea varieties is not stable in different years, ranging from 1465 to 1923 g/m² of green mass, with the difference of 1,3 times over the years; and grains from 186 to 265 g/m², with the difference being 1,4 times. The best adaptive properties and economic qualities have been showed by the following varieties: the Albumen pea variety being faster growing relative to the Severyanin standard variety, in average by 2 days, and giving a higher yield of green mass (+14%); the Optimus and Falenskiy jubilee varieties have had an advantage in terms of germination and plant survival rates, but they have ripened with the standard variety at about the same time; they have not been inferior to it in plant productivity as well as in grain yield.

[Молочнохозяйственный вестник, 2023, № 3 (51)]
с. 35 - 57
Табл. 10. Ил. 1. Библ. 21.

Анализ влияния различных факторов на молочную продуктивность коров-первотелок в условиях отдельного агрокластера

М.В. Базылев, С.Е. Базылев, Е.А. Левкин, А.Р. Ханчина, В.В. Линьков, Учреждение образования «Витебская ордена «Знак Почёта» государственная академия ветеринарной медицины»

Analysis of Influence of Various Factors on Dairy Productivity of First-Calf Cows in Separate Agriculture Cluster

Bazylev, M. V.

mibazylev@yandex.ru

Bazylev, S. E.

serbazylev@yandex.ru

Levkin, E. A.

onegin117@mail.ru

Khanchina, A. R.

agrobiz@vsavm.by

Lin`kov, V. V.

linkovvitebsk@mail.ru

Ключевые слова: молочное скотоводство, селекционная работа, воспроизводство, эффективность системы.

Keywords: dairy cattle breeding, breeding work, reproduction, system efficiency.

Реферат

Производственные исследования осуществлялись в хозяйственно-экономических условиях крупнотоварного агропредприятия ПК «Ольговское» Витебского района Витебской области в 2021–2023 гг. Предметом исследований выступала репрезентативная анализируемая выборка дойного стада коров-первотелок (n=363 головы), ограниченная по селекционной принадлежности (дочери быков голштинизированного направления молочной продуктивности белорусской, российской и венгерской селекции). Результаты исследований молочной-товарной продуктивности коров, качественных и количественных показателей получаемого молока свидетельствуют об очевидном преимуществе селекционно-генетического материала, получаемого от бы-

ков российского селекционного происхождения. Дочери таких быков достигали значительно большего удоя и, что особенно важно, более высокого уровня рентабельности производства молока, составляющего в среднем 64,21 %. Из этого следует, что в производственной селекционной работе в молочно-товарном скотоводстве необходимо увеличить масштабы использования спермопродукции голштинизированных быков-производителей российского происхождения.

Summary

The research was carried out under the economic conditions of the large-scale agricultural enterprise PK «Ol`govskoe» situated in the Vitebsk Region of the Vitebsk District in 2021–2023. The subject of the research was a representative analysis set of the milking herd of first-calf heifers (n=363 heads), delimited by breeding affiliation (daughters of bulls of the Holstein direction of milk productivity of the Belarusian, Russian and Hungarian selection). The research results of the dairy productivity of cows, the qualitative and quantitative indicators of the milk obtained, indicate the obvious advantage of the selection and genetic material obtained from bulls of Russian breeding origin. The daughters of such bulls achieved significantly higher milk yield and, most importantly, a higher level of profitability of milk production, averaging 64.21%. From this it follows that in the commercial dairy cattle breeding work it is necessary to increase the use of semen production of Holstein sires of Russian origin.

[Молочнохозяйственный вестник, 2023, № 3 (51)]
с. 58 - 76
Табл. 4. Библ. 13

Анализ применения фитонцидной хвойной пасты в рационах глубококостельных и новотельных коров

И.В. Бритвина, Ю.Л. Ошуркова, Е.В. Наволоцкая, Е.А. Сметкина,
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина»

В.П. Короткий, ООО НТЦ «Химинвест»

Analysis of phytoncidal pine paste use in the diets of deep-calving and fresh-calving cows

Britvina, I.V.

super.britvina2012@yandex.ru

Korotkiy, V.P.

himinvest@sandy.ru

Oshurkova U.L.

yul.oshurkova@yandex.ru

Navolotskaya, E.V.

elena.navolotskaya@mail.ru

Smetkina E.A.

catherinesmetkina@yandex.ru

Ключевые слова: корова, нетель, фитонцидная хвойная паста, суточный удой, осеменение, стресс-факторы, отел, кортизол.

Keywords: cow, heifer, phytoncidal pine paste, daily milk yield, insemination, stress factors, calving, cortisol.

Реферат

Увеличение молочной продуктивности коров неизбежно влечет за собой снижение их воспроизводительных качеств. Замена традиционно используемых пастбищ в летний период для коров круглогодичным стойловым содержанием сопровождается внедрением интенсивных инновационных технологий, которые зачастую не всегда положительно сказываются на физиологии коров. Производственные стрессы влияют на здоровье, количество и качество продукции коров. Ученые и практики в области животноводства постоянно разрабатывают и совершенствуют элементы технологий, а также рецептуры кормовых добавок и средств, минимизирующие стрессовые состояния животных.

Научно-практический опыт по результатам влияния скармливания хвойной фитонцидной пасты коровам и нетелям проведен на базе племенного хозяйства ОАО «Заря» Вологодского района Вологодской области на коровах и нетелях черно-пестрой голштинизированной породы в транзитный период весна – лето 2023 года. Исследования проводились методом групп-аналогов. Контролировали и оценивали такие показатели, как качество отела (самостоятельность, легкость, отделение последа), здоровье и стрессоустойчивость (биохимические показатели крови и содержание кортизола), количество и качество молока. В ходе отёла животные опытной группы рожали легко, самостоятельно, без применения родовспоможения. Одной корове контрольной группы оказывали родовспоможение в связи со слабостью родовой деятельности. Три головы в контрольной группе имели диагноз «задержание последа». По биохимии крови: достоверно увеличилось содержание общего белка и холестерина по сравнению с контрольной группой и содержание щелочной фосфатазы снизилось до нормативных значений. При отеле более стрессоустойчивыми оказались нетели, чем коровы в обеих группах, хвойная паста при этом не оказала влияние на снижение гормона кортизола. По молочной продуктивности опытные животные надоили больше, чем в контроле, на 3,1 кг и дали прибавку к началу лактации на 2,52 кг больше, чем коровы контрольной группы, жира на 0,07–0,36% выше, белка – на 0,05–0,08% выше. Количество соматических клеток на 795 тыс. меньше, чем в контроле. Экономическая эффективность от производства молока составила 41,60 рублей на 1 голову в сутки.

Summary

An increase in the milk productivity of cows inevitably entails a decrease in their reproductive qualities. The replacement of traditionally used pastures for cows in the summer with year-round housing is accompanied by the introduction of intensive innovative technologies, which often do not always have a positive effect on the physiology of cows. Stress affects the health, quantity and quality of cow production. Scientists and farmers in the field of animal husbandry are constantly developing and improving elements of technology, as well as formulations of feed additives and products that minimize stress conditions in animals. Scientific and practical experience on the effects of feeding coniferous phytoncidal paste to cows and heifers was carried out on the basis of the breeding farm of OJSC «Zarya» of the Vologda district of the Vologda region on cows and heifers of the black-and-white Holstein breed during the transit period spring-summer 2023. The research was carried out using the analogue group method. We monitored and assessed such indicators as calving quality (independence,

lightness, placenta separation), health and stress resistance (biochemical blood parameters and cortisol content), milk quantity and quality. During calving, the animals of the experimental group gave birth easily, independently, without the use of obstetric aid. One cow in the control group was given obstetric care due to weak labor. Three heads in the control group were diagnosed with retained placenta. According to blood biochemistry: the content of total protein and cholesterol significantly increased compared to the control group and the content of alkaline phosphatase decreased to standard values. At calving, heifers turned out to be more stress-resistant than cows in both groups; pine paste did not have an effect on reducing the hormone cortisol. In terms of milk productivity, the experimental animals milked 3.1 kg more than the control group and gave an increase by 2.52 kg more at the beginning of lactation than the cows of the control group, 0.07-0.36% more fat, 0.07-0.36% more protein. 05-0.08% higher. The number of somatic cells is 795 thousand less than in the control. The economic efficiency of milk production was 41.60 rubles per head per day.

[Молочнохозяйственный вестник, 2023, № 3 (51)]
с. 77 - 88
Ил. 7. Библ. 12.

Клинический случай кожной мастоцитомы у французского бульдога: диагностика, лечение

В.В. Гречко, Д.К. Овчинников, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Омский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина»

Clinical case of cutaneous mastocytoma in a French bulldog, diagnosis, treatment

Grechko, V. V.
vg_1988@mail.ru
Ovchinnikov, D. K.
biolog-ivm@mail.ru.

Ключевые слова: диагностика, хирургическое лечение, гистология, кожное новообразование, мастоцитома.

Keywords: diagnosis, surgical treatment, histology, skin neoplasm, mastocytoma.

Реферат

Мастоцитома кожи – одна из наиболее часто встречающихся опухолей кожи у собак. По данным литературы, частота встречаемости мастоцитомы составляет 7–21% всех новообразований кожи и до 27% всех злокачественных опухолей данной локализации. Средний возраст заболевших составляет около 9 лет, однако опухоль может развиваться в любом возрасте, в том числе у собак моложе 1 года. Для мастоцитомы характерна породная предрасположенность. Согласно данным литературы, опухоль чаще диагностируют у таких пород собак, как боксер, бульдог, бигль, бостон терьер, стаффордширский питбультерьер, шарпей, лабрадор ретривер, золотистый ретривер, мопс, такса, английский сеттер, бернская горная пастушья собака, веймаранер, фокстерьер. С одинаковой частотой опухоль встречается у самок и самцов. Имеется генетический фактор предрасположенности. Материалом являлось новообразование на латеральной поверхности бедра у собаки породы французский бульдог по кличке Шон в возрасте 7 лет. Методом для диагностики новообразования использовали тонкоигольную аспирационную биопсию, окраска Азур-Эозином по Романовскому, цитологическое и гистологическое исследование – окраска по Романовскому – Гимзе и

специальная окраска на индендификацию мастоцитов – толуидиновый синий. Препараты изучали с помощью светового биологического микроскопа МИКМЕД 5. При проведении общего осмотра на латеральной поверхности бедра отмечается безволосое округлое, безболезненное образование, диаметром 2,5 см, умеренно подвижное. По результатам цитологического исследования делаем заключение – это мастоцитомы (средне дифференцированная G2 по Patnaik). При гистологической окраске мастоцитов толуидиновым синим выявляется специфическая для клеток метакроматическая окраска цитоплазматических везикул, содержащих комплексы гепарина и основных белков, которые в препаратах имеют интенсивно синий цвет. Проведено хирургическое лечение данной патологии – циркулярный разрез кожи, подкожной клетчатки и мышцы с учетом захвата двух фасций, над которыми располагается новообразование. По гистологическому исследованию диагноз подтвержден: кожная мастоцитомы, степень дифференцировки по Patnaik: G2 – средне дифференцированная, края резекции чистые, что позволило нам закончить лечение данного пациента без проведения химиотерапии и реоперации по «зачистке» границ. При диагностике и выборе лечения мастоцитомы необходимо комплексное исследование для постановки диагноза. В случае нерезектабельных опухолей необходим анализ на клеточную пролиферацию – маркеры Ki61, PCNA, AgNNORs; определение c-kit мутации и назначение таргетной химиотерапии, так как основные химиотерапевтические препараты выбора при лечении мастоцитом могут быть слабо- или вообще не эффективными.

Summary

Cutaneous mastocytoma is one of the most common skin tumors in dogs. According to the literature, the incidence of mastocytoma is 7-21% of all skin neoplasms and up to 27% of all malignant tumors of this localization. The average age of patients is about 9 years, but the tumor can develop at any age, including in dogs younger than 1 year. Mastocytoma is characterized by a breed predisposition. According to the literature, the tumor is more often diagnosed in such dog breeds as boxer, bulldog, Beagle, Boston Terrier, Staffordshire Pit Bull Terrier, Sharpey, Labrador Retriever, golden Retriever, pug, dachshund, English setter, Bernese mountain shepherd dog, Weimaraner, fox terrier. With the same frequency, the tumor occurs in females and males. There is a genetic predisposition factor. The material was a neoplasm on the lateral surface of the thigh in a French bulldog dog named «Sean» at the age of 7 years. To diagnose the neoplasm, a cytological diagnostic method was used – fine needle aspiration biopsy, Azur-Eosin staining according to Romanovsky, cytological and histological examination of Romanovsky-Giemse staining

and a special color for mastocyte indendification - toluidine blue. The preparations were studied using a MICMED 5 light biological microscope. During a general examination, a hairless rounded, painless formation is noted on the lateral surface of the thigh, 2.5 cm in diameter, moderately mobile. According to the results of cytological examination, we conclude that this is a mastocytoma (medium differentiated G2 according to Patnaike). Histological staining of mastocytes with toluidine blue reveals a cell-specific metachromatic staining of cytoplasmic vesicles containing complexes of heparin and basic proteins, which in preparations have an intensely blue color. Surgical treatment of this pathology was performed - a circular incision of the skin, subcutaneous tissue, and muscles, taking into account the capture of two fascia over which the neoplasm is located. According to histological examination, the diagnosis was confirmed: cutaneous mastocytoma, the degree of differentiation according to Patnaike: G2 is moderately differentiated, the edges of the resection are clean, which allowed us to finish the treatment of this patient without chemotherapy and re-operation to «sweep» the borders. When diagnosing and choosing treatment for mastocytoma, a comprehensive study is necessary to make a diagnosis. In the case of non-resectable tumors, an analysis of cell proliferation markers Ki61, PCNA, AgNNORs is necessary; determination of c-kit mutations and the appointment of targeted chemotherapy, since the main chemotherapeutic drugs of choice in the treatment of mastocyte may be weak or not effective at all.

[Молочнохозяйственный вестник, 2023, № 3 (51)]

с. 89 - 104

Табл. 6. Библ. 13.

Системы кормовых рационов высокопродуктивных молочных коров

И.В. Гусаров, кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник, заведующий отделом кормов и кормления сельскохозяйственных животных, Северо-Западный научно-исследовательский институт молочного и лугопастбищного хозяйства им. А. С. Емельянова – обособленное подразделение Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Вологодский научный центр Российской академии наук»

О.Д. Обряева, Северо-Западный научно-исследовательский институт молочного и лугопастбищного хозяйства им. А. С. Емельянова – обособленное подразделение Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Вологодский научный центр Российской академии наук»

Feed Ration Systems for High-Producing Dairy Cows

Obryaeva, O. D.

obryaeva@bk.ru

Gusarov, I. V.

obryaeva@bk.ru

Ключевые слова: высокопродуктивные молочные коровы, корма, питательность, системы, рацион, биохимический статус.

Keywords: high-producing dairy cows, feed, nutritional value, systems, diet, biochemical status.

Реферат

Объект исследования – голштинизированный чёрно-пёстрый скот. Предмет исследования – системы кормовых рационов высокопродуктивных молочных коров. Цель исследования – разработка системы рационов в модели комплексного развития высокопродуктивного молочного животноводства. Актуальность работы состоит в необходимости проведения комплексного исследования, включая зооанализ кормов, изучения обменных процессов в организме, мониторинга качества рационов кормления. Новизна заключается в комплексном исследовании системы рационов с учетом биохимических показателей крови животного в условиях Севера Европейской части России. Практическая значимость заключается в применении сельскохозяйственными предприятиями обновлённых данных о качестве и полноценности корма для составления и корректировки рационов кормления, обеспечивающих стабильно высокие надои. В работе представлены рационы, удовлет-

воряющие физиологические потребности высокопродуктивной молочной коровы. Показан подход к составлению рациона для реализации модели той или иной системы кормления. Указывается, что нормативные требования для оценки питательности рационов и качественные показатели кормов составляют основу системы рационов, влияющих на продуктивность и экономическую эффективность молочного животноводства сельскохозяйственных предприятий Вологодской области. Контролем сбалансированности рационов может являться биохимический статус высокопродуктивных коров. Напряжённость межуточного обмена животного организма указывает на оценку используемых рационов в целях влияния на лактационную деятельность коров, их воспроизводительные качества и для профилактики состояния здоровья. Совокупность разработанных и используемых рационов в сельскохозяйственном предприятии составляет систему рационов в организации нормированного кормления высокопродуктивных молочных коров.

Summary

The unit of analysis is Holstein black-and-white cattle. The subject of the study is the systems of feed rations for high-producing dairy cows. The purpose of the study is to develop a system of rations in the model of complex development of highly productive dairy farming. The relevance of the work is the need for a comprehensive study including a zooanalysis of feed, the study of metabolic processes in the body, as well as the monitoring of feed rations quality. The novelty of the research is in a comprehensive study of the diet system taking into account the biochemical parameters of the animal's blood under the conditions of the North European part of Russia. The practical relevance is in the practical application by agricultural enterprises of updated data on the quality and usefulness of feed for formulation and adjustment of feed rations that ensure consistently high yields. The paper presents diets satisfying the physiological needs of high-producing dairy cows. An approach to the formulation of a diet for the implementation of a model of a particular feeding system is shown. It is indicated that the regulatory requirements for assessing the nutritional value of diets and the quality indicators of feed form the basis of the system of diets that affect the productivity and economic efficiency of dairy farming in agricultural enterprises of the Vologda Region. The biochemical status of high-producing cows can be used as a control of the diets balance. The intensity of the intermediary metabolism of the animal organism indicates the assessment of the diets used, in order to influence the lactation activity of cows, their reproductive qualities and the prevention of health state. The set of developed and used rations in an agricultural enterprise constitutes a system of rations in the organization of normalized feeding of high-producing dairy cows.

[Молочнохозяйственный вестник, 2023, № 3 (51)]
с. 105 - 122
Табл. 4. Ил. 3. Библ. 21.

Технология гидропонного выращивания микрозелени пшеницы

Е. П. Кондратенко, А. В. Гаврилова, О. М. Соболева, Т. А. Мирошина, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кузбасская государственная сельскохозяйственная академия»

Technology of Hydroponic Cultivation of Wheat Microgreens

Kondratenko, E. P.
library82@mail.ru
Gavrilova, A. V.
akrasulina@mail.ru
Soboleva, O. M.
meer@yandex.ru
Miroshina, T. A.
intermir42@mail.ru

Ключевые слова: микрозелень, пшеница, зеленая масса, гидропоника, правильное питание, режимы досветки, хлорофилл а и b.

Keywords: microgreens, wheat, green mass, hydroponics, proper nutrition, lighting modes, chlorophyll a and b.

Реферат

Предлагается технология производства микрозелени пшеницы в домашних условиях с повышенным содержанием хлорофилла а и b. Цель исследования заключалась в разработке технологии гидропонного выращивания микрозелени пшеницы. Дано теоретическое и экспериментальное обоснование целесообразности разработки технологии гидропонного выращивания микрозелени пшеницы в качестве пищевого сырья. Выявлена взаимосвязь между способами обработки семян и поражением плесенью ростков пшеницы во время выращивания, а также между густотой посева и урожайностью зеленой массы микрозелени пшеницы. Изучено влияние освещения на рост микрозелени и на выход сока, проанализирована урожайность зеленой массы различных сортов пшеницы и накопление хлорофилла а и хлорофилла b в микрозелени при гидропонном выращивании. Максимальная урожайность зеленой массы микрозелени пшеницы получена при густоте посева 0,15 г/см².

Наибольший урожай зелёной массы и самый высокий процент выхода сока получен из микрозелени, выращенной при освещении белыми и красными светодиодами в диапазоне 4500-12000 люкс. Выявлена сортовая специфичность на виды освещения растений. Максимальная урожайность получена у сорта Ирень при всех видах освещения. Максимальное накопление хлорофилла а в листьях микрозелени было у сорта Ирень при освещении красно-белыми светодиодами при норме высева 0,15 г/см². Становится очевидным, что при надлежащем уходе микрозелень может стать продуктом питания будущего.

Summary

A technology for the home-based production of wheat microgreens with a high content of chlorophyll a and b is proposed. The aim of the study was to develop a technology for the hydroponic cultivation of wheat microgreens. A theoretical and experimental substantiation of the expediency of developing a technology for hydroponic cultivation of wheat microgreens as a food raw material is given. The relationship between the methods of seed treatment and mold damage to wheat sprouts during cultivation, as well as between the sowing density and the yield of green mass of wheat microgreens, was revealed. The influence of lighting on the growth of microgreens and on the yield of juice was studied. The yield of green mass of various wheat varieties and the accumulation of chlorophyll a and chlorophyll b in microgreens during hydroponic cultivation were analyzed. The maximum yield of green mass of wheat microgreens was obtained at a sowing density of 0.15 g/cm². The largest yield of green mass and the highest percentage of juice yield were obtained from microgreens grown under white and red LED lighting in the range of 4,500-12,000 lux. The varietal specificity for the types of plant lighting was revealed. The maximum yield was obtained in the Iren` variety under all types of lighting. The maximum accumulation of chlorophyll a in the leaves of microgreens was in the Iren` variety when illuminated with red-white LEDs at a seeding rate of 0.15 g/cm². It becomes evident that, with proper care, microgreens could be the food of the future.

[Молочнохозяйственный вестник, 2023, № 3 (51)]
с. 123 - 136
Табл. 0. Ил. 6. Библ. 15.

Каппа-казеин как один из факторов, влияющих на продуктивные качества коров

О.Г. Лоретц, О.С. Чеченихина, Е.В. Ражина, Е.С. Смирнова, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уральский государственный аграрный университет»

Kappa-casein as one of the factors affecting the productive qualities of cows

Loretz, O.G.
rector.urgau@yandex.ru
Chechenikhina, O.V.
olgachech@yandex.ru
Razhina, E.V.
eva.mats@mail.ru
Smirnova, E.S.
ekaterina-kazantseva@list.ru@yandex.ru

Ключевые слова: каппа-казеин, генотип, молочная продуктивность, коровы, взаимосвязь, полиморфизм.

Keywords: kappa-casein, genotype, milk productivity, cows, relationship, polymorphism.

Реферат

В настоящее время в животноводстве все большее значение приобретают генетические маркеры, влияющие на молочную продуктивность, качественные составляющие молока и молочных продуктов. Целью работы являлся анализ влияния модификаций каппа-казеина на продуктивные свойства коров голштинской породы, разводимых в хозяйствах Свердловской области. Группы животных формировали методом сбалансированных групп. Показатели молочной продуктивности коров определяли на основе карточек племенных коров – 2-МОЛ, предоставленных двумя племенными предприятиями Свердловской области. Полиморфные варианты гена каппа-казеина выявляли методом полимеразной цепной реакции с последующим полиморфизмом длин рестрикционных фрагментов. По результатам генотипирования определено, что большинство животных (60%)

характеризовались гомозиготным AA генотипом каппа-казеина. Теоретически ожидаемая частота генотипов являлась ниже фактической полученной в двух хозяйствах. Наибольшие показатели удоя, массовой доли белка, выхода молочного жира и молочного белка определены у коров с В-аллелем каппа-казеина. Рекомендуем проводить подбор быков-производителей с целью выявления желательных генотипов каппа-казеина.

Summary

Nowadays genetic markers that affect milk productivity, qualitative components of milk and dairy products are becoming increasingly important in animal husbandry. The aim of the work is to analyze the effect of kappa-casein modifications on the productive properties of Holstein cows bred in the farms of the Sverdlovsk region. The animals have been grouped by the method of balanced groups. Indicators of milk productivity of cows have been determined on the basis of cards of breeding cows – 2-MOL, provided by the two breeding enterprises of the Sverdlovsk region. The polymorphic variants of the kappa-casein gene have been determined by polymerase chain reaction method with subsequent polymorphism of the restriction fragment lengths. The animal genetic typing results have shown that the majority of animals (60%) are characterized by the homozygous AA genotype of kappa casein. Theoretically, the expected frequency of genotypes is lower than the actual one obtained in the two farms. The animals with the kappa-casein B-allele have shown the best results in milk yield, protein content in milk, milk fat and protein yield. We recommend selecting breeding bulls in order to identify the desired kappa casein genotypes.

[Молочнохозяйственный вестник, 2023, № 3 (51)]

с. 137 - 145

Табл. 1. Ил. 0. Библ. 9.

Эффективность программ предварительных условий в системе менеджмента безопасности при производстве сырья животного происхождения

В.И. Носкова, Е.Ю. Неронова, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина»

Effectiveness of preconditioning programs in the safety management system for the production of raw materials of animal origin

Noskova, V.I.

Noskovaarev@mail.ru

Neronova, E.Yu.

I.mkrtchan@mail.ru

Ключевые слова: пищевая продукция, безопасность пищевой продукции, опасность, риск, программы предварительных условий, санитарная обработка, система управления безопасностью пищевых продуктов, HACCP, критическая контрольная точка.

Keywords: food products, food safety, hazard, risk, preconditioning programs, sanitation, food safety management system, HACCP, critical control point.

Реферат

Основным условием производства безопасной продукции является безопасная «производственная среда», поэтому одним из требований, предъявляемым к предприятиям, производящим пищевую продукцию, является требование по разработке, внедрению и обеспечению выполнения программ обязательных предварительных мероприятий. В цепи производства пищевой продукции первым этапом является получение сырья, показатели качества и безопасности которого напрямую влияют на качество и безопасность производимой из него пищевой продукции, поэтому к процессу получения сырья предъявляются те же требования, что и к процессу производства пищевой продукции. В соответствии с ГОСТ Р 54762-2011/ISO/TS 22002-1:2009 «Программы предварительных требований по безопасности пищевой продукции» санитарная

обработка (sanitizing) (применительно к безопасности пищевой продукции) – это процесс очистки с последующей дезинфекцией. При получении сырого молока важным условием является качественный процесс санитарной обработки молочного и доильного оборудования, не менее важно контролировать эффективность проводимых мероприятий. Наиболее результативным является контроль качества дезинфекции микробиологическим методом. На животноводческом комплексе Вологодского района проводили оценку качества проведенных мероприятий по дезинфекции молочного и доильного оборудования. Пробы отбирали с оборудования двух дворов привязного содержания животных с доением в молокопровод, смывы засеивали на среду КОДА для определения БГКП и на среду КМАФАнМ для подсчета общего количества бактерий. Результаты исследований показали низкую эффективность процедуры очистки и дезинфекции оборудования. Порядка 30% проб являются несоответствующими по микробиологическим показателям, КМАФАнМ ≥ 100 КОЕ/см³ и присутствие БГКП в смывах, что свидетельствует о нарушениях в технологии проведения санитарно-гигиенической обработки оборудования. По результатам проведенной оценки необходимо провести корректирующие действия по устранению выявленных несоответствий с соответствующими записями в журналах, выяснить причины. Проведенная оценка программы предварительных условий по очистке молочного и доильного оборудования показала ее низкую эффективность, что в конечном итоге может привести к повышению бактериальной обсемененности производимого сырого молока.

Summary

The main condition for the production of safe products is a safe «production environment», so one of the requirements for enterprises producing food products is the requirement to develop, implement and enforce programs of mandatory preliminary measures. In the food production chain, the first stage is the obtaining of raw materials, the quality and safety indicators of which directly affect the quality and safety of the food products produced from them; therefore, the process of obtaining raw materials is subject to the same requirements as the food production process. In accordance with State Standard R 54762-2011/ISO/TS 22002-1:2009 «Programs of preliminary requirements for food safety» sanitizing (in relation to food safety) is a process of cleaning followed by disinfection. In obtaining raw milk, an important condition is a quality process of sanitization of dairy and milking equipment, and it is equally important to monitor the effectiveness of the measures taken. The most effective is the quality control of disinfection by microbiological method. The quality of disinfection of dairy and milking equipment was tested at the livestock complex of

the Vologda district. Samples were taken from the equipment of two yards of tethered animals with milking in the milk pipe, the washes were sown on KODA medium to determine BLCP and on CMAFANM medium to count the total number of bacteria. The results of research showed low efficiency of the procedure of cleaning and disinfection of equipment, about 30% of samples are non-compliant in microbiological indicators, CMAFANM ≥ 100 CFU/cm³ and presence of BLCP in washes, which indicates violations in the technology of sanitary and hygienic treatment of equipment. Based on the results of the assessment, it is necessary to carry out corrective actions to eliminate the identified nonconformities with appropriate entries in the logs, to find out the causes. The assessment of the preconditioning program for cleaning of milk and milking equipment showed its low efficiency, which may eventually lead to increased bacterial contamination of raw milk produced.

[Молочнохозяйственный вестник, 2023, № 3 (51)]
с. 146 - 159
Табл. 0 Ил. 3 Библ. 20

Особенности конструкции и применения усовершенствованного зонда для извлечения инородных ферромагнитных тел из преджелудков крупного рогатого скота

Е.Л. Попова, А.В. Рыжаков, Ю.Л. Ошуркова, Е.А. Рыжакина, И.В. Бритвина, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия им. Н.В. Верещагина»

Features of design and application of the improved gastric catheter for extraction of ferromagnetic foreign bodies from cattle forestomachs

Popova, E. L.
elpopova@mail.ru
Ryzhakov, A.V.
ryzhakov.a.v@2.molochnoe.ru
Oshurkova, Y. L.
oshurkova.yu.l@2.molochnoe.ru
Ryzhakina, E. A.
lena-ryzhakina@mail.ru
Britvina, I. V.
britvina.i.v@2.molochnoe.ru

Ключевые слова: травматический ретикулит, крупный рогатый скот, магнитный зонд, инородные тела в сетке крупного рогатого скота.

Keywords: traumatic reticulitis, cattle, magnetic gastric catheter, foreign bodies in the cattle reticulum.

Реферат

В статье изложены результаты исследований по разработке, изучению технических возможностей и применению усовершенствованной модели магнитного зонда для извлечения ферромагнитных инородных тел из преджелудков крупного рогатого скота при травматическом ретикулите в условиях промышленной технологии получения молока. При травматическом ретикулите коров и нетелей ведущее место занимает зондирование сетки, осуществляемое при помощи различных моделей магнитных зондов. Часто они выглядят несовершенными, не удобными при эксплуатации, требуется больше

времени на выполнение манипуляций. Целью исследований было совершенствование магнитного зонда для извлечения ферромагнитных инородных тел при травматическом ретикулите крупного рогатого скота. В задачи входила разработка усовершенствованной модели магнитного зонда, изготовление и изучение его технических возможностей. Разработку и изготовление усовершенствованной модели магнитного зонда проводили в Вологодской ГМХА, изучение его технических возможностей на базе сельхозпредприятий Вологодской области. В исследование были включены коровы и нетели айрширской и чернопестрой пород. Технические возможности предложенной модели прибора изучали путём сравнения с промышленными аналогами. Использовать зонд Меликсетяна очень трудно, возникает необходимость в нескольких дополнительных работниках, при введении и выведении прибора, велика вероятность перекусывания животным резиновой трубки. Недостатком прибора Коробова является то, что трубчатый зевник во время применения инструмента остается в ротовой полости животного фиксированным за нижнюю челюсть и за затылочную область. Слабым звеном прибора выступает капроновый шнур, проведенный по каналу защитной капроновой трубки, он часто разрушается при попадании на зубы. Предложенный усовершенствованный магнитный зонд исключает повреждение трубки с капроновым шнуром и потерю магнитной головки. Вводится с помощью зондоводителя – пластиковой трубы длиной 35 см, с внешним диаметром 3,5 см, внутренним – 2 см. С помощью этой модели прибора провели успешное лечение 224 коров с травматическим ретикулитом.

Summary

The article presents the results of research on the development, study of technical capabilities and application of the improved model of magnetic gastric catheter for the extraction of ferromagnetic foreign bodies from cattle forestomachs with traumatic reticulitis in the conditions of industrial technology of milk production. In cows and heifers traumatic reticulitis the leading place is occupied by grid probing, carried out with the help of various models of magnetic probes. Often magnetic gastric catheters do not look perfect, they are not convenient to operate, it takes more time to perform manipulations. The aim of the research was to improve a magnetic gastric catheter for the extraction of ferromagnetic foreign bodies in traumatic reticulitis in cattle. The development and production of the improved model of the magnetic gastric catheter was carried out at the Vologda SDFА, and its technical capabilities were studied on agricultural enterprises of the Vologda region by comparing it with industrial analogs. Cows and heifers of Ayrshire and Black-Beest breeds were included in the study. It

is very difficult to use the Meliksetian probe, there is a need for several additional workers, when inserting and withdrawing the device, there is a high probability that the animal will bite the rubber tube. A disadvantage of Korobov's device is that the tubular gag remains in the animal's mouth during application of the instrument, fixed behind the mandible and behind the occipital region of head. The weak link of the appliance is the kapron cord running through the channel of the protective kapron tube, it is often destroyed by contact with the teeth. The proposed improved magnetic gastric catheter eliminates damage to the tube with a kapron cord and loss of the magnetic head. The proposed magnetic gastric catheter is a plastic tube 35 cm long, with an outer diameter of 3.5 cm and an inner diameter of 2 cm. This model of the device was used to successfully treat 224 cows with traumatic reticulitis.

[Молочнохозяйственный вестник, 2023, № 3 (51)]
с. 160 - 174
Табл. 3. Ил. 3. Библ. 20.

Анализ применения минеральных и органических удобрений в сельскохозяйственных предприятиях Вологодской области

О.В. Чухина, А.Л. Бирюков, А.И. Демидова, Н.С. Демидов, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина»

О.А. Власова, Федеральное государственное бюджетное учреждение государственной центр агрохимической службы «Вологодский»

Analysis of mineral and organic fertilizers use in agricultural enterprises of the Vologda region

Chukhina, O.V.

Dekanagro@molochnoe.ru

Vlasova, O.A.

cool.vlasova2013@yandex.ru

Biryukov, A.L.

biryukov_alex@mail.ru

Demidova, A.I.

vologdademidova@mail.ru

Demidov, N.S.

demidoff.nickol@yandex.ru

Ключевые слова: почва, плодородие, урожайность, удобрения, дозы, хозяйства, пашня, анализ.

Keywords: soil, fertility, productivity, fertilizers, doses, farms, tillage, analysis.

Реферат

Целью работы является анализ динамики применения минеральных и органических удобрений в передовых хозяйствах Вологодской области. В настоящее время уровень применения минеральных удобрений в Вологодской области значительно ниже рекомендуемых норм. В физическом весе минеральные удобрения, поступившие в 2020 году в сельхозпредприятия Вологодской области, составили 28,7 тыс. тонн, в том числе по видам: 53% – азотные, 45% – сложные и 2% – калийные удобрения, что отражает структуру поступления удобрений в последнее десятилетие. При этом за счёт применения научно-обоснованных

систем удобрения культур, передовых технологий, инновационных подходов возможно получение урожайности зерновых культур на уровне 5 т/га. Анализ показывает, что в семи районах области – Вологодском, Грязовецком, Шекснинском, Устюженском, Тотемском, Череповецком, Великоустюгском – поступило 79% от всех приобретенных удобрений Вологодской области в физическом весе. Таким образом, в передовых хозяйствах Вологодского района за счёт комплексного подхода, в том числе применения минеральных и органических удобрений, стабильно получают урожайность сельскохозяйственных культур выше среднего показателя по области, например от 5,9% до 92,9% в СХПК Передовой и в СХПК Присухонское соответственно.

Summary

The purpose of the work is to analyze the dynamics of the use of mineral and organic fertilizers in advanced farms in the Vologda region. Currently, the level of use of mineral fertilizers in the Vologda region is significantly lower than recommended standards. In physical weight, mineral fertilizers received in 2020 by agricultural enterprises of the Vologda region amounted to 28.7 thousand tons, including by type: 53% - nitrogen, 45% - complex and 2% - potassium fertilizers, which reflects the structure of fertilizer receipts in the last decade. At the same time, the use of science-based crop fertilization systems, advanced technologies, and innovative approaches contributes to obtaining grain yields at the level of 5 t/ha. In seven districts of the region: Vologoda, Gryazovets, Sheksna, Ustyuzhna, Tot'ma, Cherepovets, Veliky Ustyug 79% of all purchased fertilizers in the Vologda region were received in physical weight as the analysis shows. Thus, the leading farms of the Vologda region consistently obtain crop yields above the regional average, due to an integrated approach, including the use of mineral and organic fertilizers, for example, from 5.9% to 92.9% in the Peredovoy agricultural production complex and in the Priskhonskoe agricultural production complex, respectively.

[Молочнохозяйственный вестник, 2023, № 3 (51)]
с. 175 - 190
Табл. 6. Ил. 2. Библ. 18.

Теоретическое исследование рыночного потенциала спортивного питания в Республике Беларусь

Г.В. Гусаков, В.М. Жудро, Научно-производственное республиканское дочернее унитарное предприятие «Институт мясо-молочной промышленности» Республиканского унитарного предприятия «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по продовольствию»

Theoretical research of the market potential of sports nutrition in the Republic of Belarus

Gusakov, G.V.
immp_economic@mail.ru
Zhudro, V.M.
immp_economic@mail.ru

Ключевые слова: рыночный потенциал, спортивное питание, денежные доходы, потребители, маркетинг.

Keywords: market potential, sports nutrition, permanent income, consumer, marketing.

Реферат

Предметом исследования выступил рыночный потенциал спортивного питания в Республике Беларусь. В стране институциональная реализация политики здорового питания населения преимущественно находится в ведении правительства и осуществляется органами исполнительной власти. Наличие развитой спортивной инфраструктуры (23 232 физкультурно-спортивных сооружения) и растущий интерес к физической активности и здоровому образу жизни среди населения (на 31 декабря 2020 г. количество людей, которые занимаются физической культурой и спортом, составило 2,37 млн человек, или 24,8 %, от общей численности населения Республики Беларусь) повышает спрос на спортивное питание. В ходе выполненных исследований было установлено, что в Республике Беларусь больше всего за 2021 г. денежные доходы населения были в г. Минске – 32 804,1 млн руб., а меньше всего в Могилевской области – 8 971,7 млн руб., что с финансовой точки зрения делает рынок спортивного питания потенциально более конкурентоспособным преимущественно в г. Минске и Минской области.

SWOT-анализ рынка спортивного питания в Республике Беларусь позволил выявить, что развитию национального рынка спортивного питания способствует наличие достаточного количества торговых сетей и специализированных магазинов, широкий ассортимент и высокое качество продуктов спортивного питания. Однако следует отметить, что негативно может сказаться высокая цена и ограниченное количество местных производителей. На основе выполненной диагностики рыночного потенциала продуктов спортивного питания, учитывая поведенческую модель потребителей в стране, было установлено что в Республике Беларусь потенциальные потребители продуктов спортивного питания имеют возможность получать информацию из различных источников, на рынке есть возможность следовать персонализированному графику в зависимости от специфики и рекомендаций, также есть доступ к онлайн и оффлайн закупкам.

Summary

The subject of the study was the market potential of sports nutrition in the Republic of Belarus. The institutional implementation of the healthy nutrition policy of the population is mainly under the government jurisdiction and is carried out by executive authorities in the Republic of Belarus. The developed sports infrastructure (23,232 physical culture and sports facilities) and the growing interest in physical activity and a healthy lifestyle among the population (as of December 31, 2020 amounted to 2,37 million people or 24,8% of the total population of the Republic of Belarus) increases the demand for sports nutrition. It was found that in the Republic of Belarus, in 2021, the population received the most cash income in the city of Minsk – 32,804.1 million rubles, and the least in the Mogilev region – 8,971.7 million rubles., which makes the sports nutrition market potentially more competitive from a financial point of view, mainly in Minsk and the Minsk region. A SWOT-analysis of the sports nutrition market in the Republic of Belarus revealed that the development of the national sports nutrition market is facilitated by the presence of a sufficient number of retail chains and specialized stores, a wide range and high quality of sports nutrition products. However, it should be noted that the high price and the limited number of local producers can negatively affect. Based on the diagnostics of the market potential of sports nutrition products, taking into account the behavioral model of consumers in the country, it was found that in the Republic of Belarus, potential consumers of sports nutrition products have the opportunity to receive information from various sources, the market has the opportunity to follow a personalized schedule depending on the specifics and recommendations, as well as access to online and offline purchases.

[Молочнохозяйственный вестник, 2023, № 3 (51)]

с. 191 - 203

Табл. 2. Ил. 5. Библ. 16.

Исследование совместимости функциональных пищевых ингредиентов и восстановленного обезжиренного молока

А.Л. Новокшанова, А.С. Билялова, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «ФИЦ питания и биотехнологии»

Compatibility study of functional food ingredients and reconstituted skimmed milk

Novokshanova, A.L

novokshanova@ion.ru

Bilyalova, A.S.

asbilyalova@gmail.com

Ключевые слова: обезжиренное молоко, L-карнитин, кофермент Q, пиколинат Cr, органолептические показатели.

Keywords: skimmed milk, L-carnitine, coenzyme Q, Cr picolinate, organoleptic characteristics.

Реферат

Объект исследования – низкожирный молочный напиток, предназначенный для диетической коррекции больных с нарушениями жирового обмена. Предмет исследования – совместимость функциональных пищевых ингредиентов (ФПИ) с восстановленным обезжиренным молоком. Были выбраны три ФПИ для внесения в состав напитка: L-карнитин, кофермент Q и пиколинат Cr. Для приготовления образцов навеску СОМ массой 28 г растворяли в 200 см³ дистиллированной воды при температуре (40±2) °С. Затем образцы восстановленного СОМ пастеризовали при (95±2) °С, далее пробы охлаждали и хранили при температуре комнатного холодильника (4±2) °С. Данные образцы использовали как контрольные пробы. Опытные образцы готовили, восстанавливая СОМ до такой же концентрации, как в контроле, но перед пастеризацией в образцы добавляли по отдельности ФПИ. В исследовании использовали метод органолептической экспертизы, потенциометрический метод – для определения активной кислотности, метод Кьельдаля – для определения массовой доли белка и инструментальный экспресс-метод для контроля массовой доли жира и сухих веществ в образцах напитка. Установлено, что кофермент Q невозможно было равномерно распределить в образцах восстановленного обезжиренного молока с массовой долей белка 5 % и жира 0,3 %. Несмотря на тщательное диспергирование, после выдержки в течение 30 минут капли кофермента Q коалесцировали и становились видимы невооруженным глазом. Пиколинат Cr

в восстановленном СОМ растворялся только частично, придавал розовый оттенок молочной среде, но преимущественно оседал на дне посуды в форме видимых кристаллов бордового цвета. Установлено, что L-карнитин в концентрации от 0,3 до 0,9 % был полностью растворим в восстановленном молоке и не влиял на внешний вид, вкусовые и физико-химические показатели образцов, а также на стабильность систем из восстановленного обезжиренного молока в хранении на протяжении 7 суток при температуре (4 ± 2) °С. Использование L-карнитина признано перспективным для создания обогащенных и специализированных продуктов из нежирного молочного сырья.

Summary

The object of the research is a low-fat milk drink intended for correcting the diet of patients with impaired fat metabolism. The subject of the research is compatibility of functional food ingredients (FFI) with reconstituted skim milk. After medical and biological justifying, the following three functional food ingredients have been included in the drink composition: L-carnitine, coenzyme Q and Cr picolinate. For the sample preparation, a sample of skim milk powder weighing 28 g has been dissolved in 200 cm³ of distilled water at a temperature of (40 ± 2) °C. Then the samples of reconstituted skim milk powder have been pasteurized at (95 ± 2) °C, then the samples have been cooled and stored at a room refrigerator temperature $(4 + 2)$ °C. These samples have been used as control samples. The experimental samples have been prepared by reconstituting the skim milk powder to the same concentration as in the control one, but before pasteurization, functional food ingredients have been added to the samples separately. The study has used the method of organoleptic examination, the potentiometric method for determining active acidity, the Kjeldahl method for determining the mass fraction of protein and the instrumental express method for controlling the mass fraction of fat and solids in the beverage samples. It is found that coenzyme Q can not be evenly distributed in the samples of reconstituted skim milk with a mass fraction of protein 5% and fat 0.3%. Despite careful dispersion, after 30-minute exposure, drops of coenzyme Q have coalesced and become visible to the unaided eye. Cr picolinate has dissolved only partially in the reconstituted skim milk; it has given a pink tint to the milk medium, but mainly has sunk to the vessel bottom in the form of visible burgundy crystals. It is found that L-carnitine in a concentration of 0.3 to 0.9% is completely soluble in the reconstituted milk and has not affected the appearance, taste and physico-chemical parameters of the samples, as well as the stability of systems from reconstituted skimmed milk during 7-day long storage at a temperature of (4 ± 2) °C. The use of L-carnitine is recognized to be promising for developing enriched and specialized products from low-fat dairy raw materials.

[Молочнохозяйственный вестник, 2023, №3 (51)]

с. 204 - 215

Табл. 1. Ил. 3. Библ. 12.

Производство молочного продукта с использованием тибетского гриба и молока разных изготовителей

О.С. Чеченихина, Е.В. Ражина, Е.С. Смирнова, Я.С. Павлова, П.С. Галушина, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уральский государственный аграрный университет»

Production of dairy product using Tibetan fungi and milk from different manufacturers

Chechenikhina, O.V.

olgachech@yandex.ru

Razhina, YE.V.

eva.mats@mail.ru

Smirnova, YE.S.

ekaterina-kazantseva@list.ru@yandex.ru

Galushina, P. S.

sid-polina@yandex.ru

Pavlova, YA. S.

yana.laborant.pavlova@mail.ru

Ключевые слова: обогащение, производитель, качество, молочный тибетский гриб, исследование.

Keywords: enrichment, producer, quality, Tibetan (milk) fungus, research.

Реферат

Тибетский молочный гриб используют для приготовления кисломолочных продуктов. Он ценится богатым составом микрофлоры и оказывает положительное влияние на состояние здоровья человека. Цель исследования – изготовить и исследовать качество кисломолочных продуктов, полученных с использованием тибетского молочного гриба и молока разных изготовителей. Испытания проводились в лаборатории кафедры биотехнологии и пищевых продуктов Уральского государственного аграрного университета. В качестве сырья использовали пастеризованное молоко с содержанием жира 3,2 % разных изготовителей и тибетский молочный гриб концентрации 2 г и 4 г. Процесс сквашивания молока осуществлялся в течение 34 часов. Всего получили 4 образца. Готовые образцы оценивали по органолептическим и физико-химическим показателям. Органолептические испытания осуществлялись согласно 9-балльной

системе. Результаты органолептической оценки свидетельствуют о лучших вкусовых качествах образца №2, произведенного из молока производителя №2 и концентрации молочного гриба – 2 г. Остальные образцы имели чрезмерно кислый или недостаточно выраженный вкус. По физико-химическим испытаниям определено, что образцы №1 и №2, изготовленные с включением молочного гриба в количестве 2 г, имели более высокие показатели сухого вещества, в том числе жира и белка, но низкую кислотность в сравнении с остальными образцами. Образцы №3 и №4, приготовленные с добавлением гриба концентрации 4 г, содержали невысокое количество сухого вещества, жира и белка при значительной кислотности. Использование тибетского молочного гриба разной концентрации и молока различных производителей оказывает влияние на качественные показатели готовых кисломолочных продуктов.

Summary

Tibetan (milk) fungus is used for the preparation of fermented milk products. It is valued for its rich composition of microflora and has a positive effect on human health. The purpose of the study is to manufacture and investigate the quality of fermented milk products obtained using Tibetan milk fungi and milk from different manufacturers. The tests have been carried out in the laboratory of Biotechnology and Food Products Department at the Ural State Agrarian University. Pasteurized milk with a fat content of 3.2% from different manufacturers and Tibetan milk fungi concentrations of 2 g and 4 g have been used as raw materials. The process of milk fermentation has been carried out for 34 hours. A total of 4 samples have been received. The finished samples have been evaluated according to organoleptic and physico-chemical parameters. Organoleptic tests have been carried out according to a 9-point system. The results of the organoleptic evaluation indicate the best taste qualities of sample No. 2 produced from the milk of producer No. 2 and the concentration of milk mushroom – 2 g. The remaining samples have an excessively sour or insufficiently pronounced taste. According to physico-chemical tests, it has been determined that samples No. 1 and No. 2, made with the inclusion of milk fungi in an amount of 2 g, have higher indicators of dry matter, including fat and protein, but low acidity in comparison with the rest of the samples. Samples No. 3 and No. 4, prepared with the addition of a fungi concentration of 4 g, contain a low amount of dry matter, fat and protein with significant acidity. The use of Tibetan milk fungi of different concentrations and milk from different manufacturers has an impact on the quality indicators of finished fermented milk products.

Требования к оформлению статей для журнала «Молочнохозяйственный вестник»

К публикации в журнале «Молочнохозяйственный вестник» принимаются статьи, содержащие результаты теоретических и экспериментальных исследований авторов, являющиеся актуальными на современном этапе научного развития и соответствующие тематике журнала.

Объем публикации от 16 до 20 страниц для статей проблемного характера и от 10 до 12 страниц для статей по частным вопросам, набранных машинописным текстом в текстовом процессоре MS Word, версии не ниже 2003, и сохраненном в файл формата RTF, на листах формата А4, шрифтом Times New Roman, размер 14 пт, одинарный интервал. Для таблиц следует применять размер шрифта 10 – 12 пт. Заголовки в тексте необходимо выделять с помощью стандартных стилей (Заголовок 1, Заголовок 2 и т.д.). На 2 страницы текста разрешается разместить не более 1 объекта (рисунка или таблицы). Вложенные объекты должны полностью помещаться при книжной ориентации листа. Все использованные в тексте изображения необходимо предоставить в отдельных файлах форматов jpeg, gif или png.

Структура статьи:

- универсальный десятичный код (УДК) – справа в верхнем углу;
- название статьи на русском языке - по центру;
- фамилия, имя, отчество (полностью), ученая степень, ученое звание, должность;
- e-mail автора (обязательно);
- полное наименование организации (места работы) автора;
- название статьи на английском языке - по центру;
- фамилия, имя, отчество (полностью), ученая степень, ученое звание, должность на английском языке;
- e-mail автора;
- полное наименование организации (места работы) автора на английском языке;
- ключевые слова на русском и английском языках (не более 7);
- аннотация на русском и английском языках;
- основной текст статьи. В соответствии с международными стандартами статьи должны отвечать следующей схеме изложения материала: постановка проблемы, степень изученности вопроса, новизна данной статьи, изложение проблемы, научно-практические выводы и предложения, заключение, литературные источники.
- список литературных источников (рекомендуется не менее 12 и не более 25 наименований), оформленный по требованиям ГОСТ 7.1-2003. Список составляется в порядке цитирования в основном тексте статьи. Ссылки в тексте приводятся обязательно на каждый источник в квадратных скобках, например [1].
- список литературных источников на английском языке. Ссылки на англоязычные источники оформляются на основе стандарта Harvard (Информация о стандарте Harvard дана в работе О.В. Кирилловой «Редакционная подготовка научных журналов по международным стандартам. Рекомендации эксперта БД Scopus» (М., 2013. Ч. 1. 90 с.).

Одновременно со статьей в редакцию должны быть предоставлены согласие на обработку персональных данных, сопроводительное письмо, авторские справки, реферат и лицензионный договор.

Образцы необходимых документов размещены на сайте журнала:

http://molochnoe.ru/journal/ru/atricle_structure

Все рукописи, представляемые для публикации в журнале, проходят институт рецензирования, по результатам которого принимается решение о целесообразности

сти опубликования представленных материалов.

Правила направления, рецензирования и опубликования научных статей в журнале размещены на сайте: http://molochnoe.ru/journal/ru/publication_rules

Поступившие и принятые к публикации статьи не возвращаются. Материалы присылаются в редакцию в печатном и электронном виде. Электронный вариант отправляется по электронной почте на адрес редакции журнала (vestnik.molochnoe@yandex.ru), печатный вариант – Почтой РФ (160555, г.Вологда, с.Молочное, ул.Шмидта, 2, Вологодская ГМХА, Отдел науки, главному редактору А.Л. Бирюкову).

За фактологическую сторону представленных в редакцию материалов юридическую и иную ответственность несут авторы.

Публикация статей в журнале бесплатная.

При использовании материалов ссылка на журнал обязательна.

При публикации материалов журнала на другом сайте обязательно должна присутствовать активная ссылка на журнал «Молочнохозяйственный вестник» как на первоисточник.