



Юбилейный
выпуск

Традиции,

Качество,

Genex

№1(41), I кв. 2021

<http://molochное.ru/journal>

МОЛОЧНОХОЗЯЙСТВЕННЫЙ ВЕСТНИК

ISSN 2225-4269

Читайте в номере:

- Ключевые ферменты крови как признак селекции молочного скота
- Рост и онтогенетическая аллометрия висцеральных органов эмбрионов кур кросса Ломан Браун на разных стадиях эмбриогенеза при стабильном температурно-влажностном режиме инкубации
- Разработка концентрированного сладкого молочного продукта с комбинированным белковым и углеводным составом

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

№1 (41), 2021

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:

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)

Дарр Дитрих, доктор наук, профессор агробизнеса, Университет прикладных наук Рейн-Ваал (Германия, г.Клеве)

Карасев Евгений Анатольевич, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, профессор кафедры частной зоотехнии, ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева» (г.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)

Харитонов Владимир Дмитриевич, доктор технических наук, профессор, академик РАН, главный научный сотрудник ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт молочной промышленности» (г.Москва)

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

Налиухин Алексей Николаевич, доктор сельскохозяйственных наук, доцент, профессор кафедры растениеводства, земледелия и агрохимии, ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА

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

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. Свидетельство о регистрации средства массовой информации Эл № ФС77-79297 от 02 ноября 2020 г.

Журнал зарегистрирован во ФГУП НТЦ «Информрегистр», номер государственной регистрации 0421200165. Регистрационное свидетельство No 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

№1 (41), 2021

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:

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)

Darr Dietrich, PhD, Professor of Agribusiness, University of Applied Sciences Rhine-Waal (Germany, Kleve)

Karasev Evgeny Anatolyevich, Doctor of Sciences (Agriculture), Professor, Professor of the Special Animal Husbandry Department, Russian State Agrarian University - Moscow Timiryazev Agricultural Academy (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 Gorbatov 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)

Kharitonov Vladimir Dmitrievich, Doctor of Sciences (Technics), Professor, Academician of RAS (Russian Academy of Sciences), the chief researcher, the Federal State Budgetary Research Institution the All-Russian Research Institute of Dairy Industry (Moscow)

Chojilsuren 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

Naliuhin Aleksei Nikolaevich, Doctor of Sciences (Agriculture), Associate 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

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

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

Contents

Абрамова Н. И., Богорадова Л. Н., Власова Г. С. Характеристика лучшего племенного материала на основе изучения перспективных маточных семейств9
Abramova N. I., Bogoradova L. N., Vlasova G. S. Characteristics of Superior Breeding Material on the Basis of the Promising Breeding Families Study

Иванова Д. А. Сравнительная характеристика качественных показателей молока племенных хозяйств Тотемского района Вологодской области с учетом сезонности 22
Ivanova D. A. The comparative characteristic of the milk quality indicators at the breeding farms of the Totemskiy district in the Vologda region (taking into account the seasonality)

Кудрин А. Г. Ключевые ферменты крови как признак селекции молочного скота 33
Kudrin A. G. Key Blood Enzymes as a Sign of Dairy Cattle Selective Breeding

Кулаков В. В., Быстрова И. Ю., Панина Н. О. Сравнительная оценка влияния вакцинального стресса на ряд физиологических показателей, продуктивность и показатели молока коров 44
Kulakov V. V., Bystrova I. Yu., Panina N. O. Comparative evaluation of the influence of vaccinal stress on a number of physiological indicators, productivity and quality indicators of cows

Линьков В. В., Разумовский Н. П. Научно-практические рекомендации получения инновационного корма на основе трёхкомпонентной поливидовой смеси однолетних кормовых культур 54
Lin'kov V. V., Razumovskij N. P. Scientific and practical recommendations for obtaining innovative feed based on a three-component poly-species mixture of annual forage crops

Селимян М. О. Рейтинговая оценка быков-производителей холмогорской породы зарубежной и отечественной селекции по воспроизводительным показателям... 71
Selimyan M. O. Rating assessment of breeding bulls of the Kholmogorskaya breed in terms of reproductive indicators in foreign and domestic breeding

Симонов Г. А., Старковский Б. Н., Симонов А. Г. Качество кормов из козлятника восточного 81
Simonov G. A., Starkovskiy B. N., Simonov A. G. Quality of feed species from eastern galega (*Galega orientalis* Lam.)

Суханова С. Ф., Гришин Е. А. Гематологические показатели молодняка гусей, потреблявшего добавку Витаммин 89
Sukhanova S. F., Grishin E. A. Morphobiochemical indices of blood of young geese who consumed vitamin supplement

Текеев М.-А. Э., Биджиева А. А. Методы создания высокопродуктивных мясных стад 101
Tekeyev M.-A. E., Bidzhiyeva A. A. Methods of creating highly productive meat herds

Текеев М.-А. Э., Коротов А. А. Мясная продуктивность помесей при совершенствовании красной степной и черно-пестрой пород.....	113
лександрович, соискатель.....	113
Tekeyev M.-A. E., Korotov A. A. Meat productivity of crossbred cattle improved by Red Steppe and Black-motley breeds	
Челнокова М. И. Рост и онтогенетическая аллометрия висцеральных органов эмбрионов кур кросса Ломан Браун на разных стадиях эмбриогенеза при стабильном температурно-влажностном режиме инкубации	123
Chelnokova M. I. Growth and ontogenetic allometry of visceral organs in cross Loman Brown chicken embryos at different embryogenesis stages under a standard temperature-humidity incubation regime	
Гнездилова А. И., Беляев Н. В., Кокошин Р. А. Разработка концентрированного сладкого молочного продукта с комбинированным белковым и углеводным составом	132
Gnezdilova A. I., Belyayev N. V., Kokoshin R. A. Development of a concentrated sweet milk product with a combined protein and carbohydrate composition	
Острецова Н. Г., Салыкина Л. С. Обоснование срока годности йогурта на основе концентрата обезжиренного молока	141
Ostretsova N. G., Salykina L. S. Justification of the shelf life of yogurt based on skimmed milk concentrate	
Рефераты	148
Summaries	
Требования к оформлению статей для журнала «Молочнохозяйственный вестник»	176

Уважаемые читатели!



Журналу «Молочнохозяйственный вестник» в этом году исполняется 10 лет!

В 2011 году вышел первый номер издания. Появление собственного научного журнала стало знаменательным событием в научной жизни Вологодской государственной молочнохозяйственной академии имени Н.В. Верещагина. Это был важный шаг к укреплению позиции Академии в качестве одного из старейших высших учебных заведений и отраслевых научно-исследовательских центров.

За это время журнал претерпел массу изменений, шагнул далеко вперед, неуклонно следуя инновациям, и одновременно поддерживая традиции и высокое качество публикуемых материалов.

Важнейшими задачами журнала являются обобщение научных теоретических и практических достижений специалистов в области сельского хозяйства, перспективных фундаментальных и прикладных исследований и разработке приоритетных наукоемких технологий в агропромышленном комплексе. Научная концепция издания заключается в публикации современных достижений в области сельского хозяйства. Все научные статьи и материалы, принимаемые к публикации, проходят рецензирование. Деятельность редакционной коллегии журнала направлена на качественный отбор публикаций.

«Молочнохозяйственный вестник» в мае 2015 года включен в перечень ВАК и входит в него по настоящее время.

Научный журнал Вологодской ГМХА по результатам 2019 года занял 151 строчку в общем рейтинге SCIENCE INDEX среди 4146 российских научных журналов и 15 место из 217 изданий в рейтинге SCIENCE INDEX за 2019 год по тематике «Сельское и лесное хозяйство».

Стоит отметить, что по результатам 2018 года журнал занимал 227 строчку в общем рейтинге SCIENCE INDEX среди 3647 российских научных журналов и 25 место в рейтинге SCIENCE INDEX по тематике «Сельское и лесное хозяйство» из 181 изданий, а по результатам 2017 года «Молочнохозяйственный вестник» находился в середине общего рейтинга и занимал 1597 место.

Журнал предназначен для всех, кто интересуется проблемами и перспективами развития аграрной науки: научных работников, преподавателей, студентов, государственных и муниципальных служащих, представителей деловых кругов.

Поздравляем авторов, читателей и всех причастных к жизни журнала людей с этим событием!

Надеемся на дальнейшее плодотворное сотрудничество!

С уважением, главный редактор журнала А.Л. Бирюков

Характеристика лучшего племенного материала на основе изучения перспективных маточных семейств

Абрамова Наталья Ивановна, кандидат сельскохозяйственных наук, заведующий отделом разведения сельскохозяйственных животных

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

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Вологодский научный центр РАН»

Богорадова Людмила Николаевна, старший научный сотрудник

e-mail: liudmila.bogoradova@yandex.ru

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Вологодский научный центр РАН»

Власова Галина Сергеевна, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник

e-mail: vlasova.galina1958@yandex.ru

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Вологодский научный центр РАН»

Ключевые слова: маточные семейства, надой, лактация, выбытие в лактациях.

Аннотация. Семейства – это высшая форма племенной работы в молочном скотоводстве, которая требует глубокой проработки родословной животных до 10 поколений и более с учетом генеалогической принадлежности. Следовательно, статья имеет теоретическое и практическое значение в селекционно-племенной работе. В результате длительной селекционно-племенной работы специалистов ООО «Зазеркалье» Грязовецкого района Вологодской области создано высокопродуктивное стадо черно-пестрой породы. В статье представлен лучший племенной материал стада на основе восемнадцати перспективных маточных семейств, заложенных в результате анализа родословных высокопродуктивных коров-рекордисток. Определены выдающиеся семейства, стойко передающие свои наследственные качества потомству: Апрельки 681, Медички 1084, Шарлотки 1184, Оды 1091, которые являются селекционным материалом для получения высокоценных телок и быков отечественной селекции.

Введение

В условиях интенсивного молочного скотоводства особое значение приобретает получение и племенное использование высокопродуктивных коров. Коровы с рекордной продуктивностью и заложенные на их основе семейства характеризуют потенциальные возможности стада, оказывают влияние на генеалогическую структуру стада через быков-производителей, следовательно, оказывают влияние на формирование породы [1–3].

Разведение по семействам, особенно если их родоначальницы – коровы рекордистки с устойчивой наследственностью, имеют большое значение в племенной работе по совершенствованию стада. Изучение семейств позволяет уточнить предварительную оценку племенных качеств быков-производителей и обоснованность их использования в подборе [4].

Селекция черно-пестрого скота по обильномолочности и использование быков-производителей голштинской селекции оказала существенное влияние на величину надоя и потенциала породы в целом, что позволяет получать ценный племенной материал отечественной селекции [5].

Важным показателем при оценке семейств является способность повторять высокую и рекордную продуктивность из поколения в поколение [6].

Целенаправленная работа с семействами коров способствует их качественному улучшению, консолидации, повышению генетического потенциала, а через сыновей выдающихся коров из препотентных семейств – совершенствованию других племенных и товарных стад зоны разведения [7–8].

В популяции крупного рогатого скота черно-пестрой породы Вологодской области имеются резервы для получения высокоценных быков-производителей отечественной селекции, так как из 100 лучших коров области на одного быка-производителя зарубежной селекции получено 1,8 высокопродуктивных коров, отечественной селекции – 2,4 [9].

Для получения высокоценных быков-производителей важную роль играет отбор лучших родительских пар с использованием наиболее эффективных сочетаний заводских линий и семейств [10–14].

По мнению отечественных и зарубежных авторов, отбираемые на племя животные должны отличаться не только высокими племенными качествами, но и хорошими воспроизводительными способностями. Поэтому воспроизводство племенных животных и селекция составляют единое целое селекционно-племенной работы [15, 16].

Важным средством повышения эффективности использования быков-производителей является выявление препотентности по однородности их потомства. Эта биологическая особенность животных в скотоводстве, как и во всем животноводстве, имеет большое значение при ведении целенаправленной селекционно-племенной работы по совершенствованию существующих стад, пород и созданию новых, более высокопродуктивных популяций и пород крупного рогатого скота [17].

Целью исследований являлась характеристика лучшего племенного материала для закладки новых перспективных маточных семейств на основе коров с высокими и рекордными показателями продуктивности.

Условия, материалы и методы исследования

Исследования проведены в ООО «Зазеркалье» Грязовецкого района Вологодской области, где в результате длительной селекционно-племенной работы специ-

алистов хозяйства создано высокопродуктивное стадо черно-пестрой породы. В хозяйстве по данным ежегодника по племенной работе в молочном скотоводстве за 2018 год надой коров составил 8398 кг молока жирностью 3,96%, с содержанием белка 3,16%. На основе программы СЕЛЭКС в хозяйстве был проведен отбор коров с высокими и рекордными показателями продуктивности и создана исследовательская база данных в количестве 182 животных. Заложены перспективные маточные семейства на основе анализа родословных высокопродуктивных коров-рекордисток. Сформированы генеалогические схемы семейств, включающие маточное потомство до пяти поколений с учетом отцовской принадлежности. По каждому семейству проведен расчет надоя по первой и наивысшей лактации.

Результаты и обсуждение

Проанализированы родословные коров с продуктивностью более 10000 кг молока и заложены 18 новых перспективных маточных семейств. Сформированы генеалогические схемы новых семейств.

Заложенные семейства насчитывают от 4 до 22 животных с надоем по первой лактации 7259 кг молока, по наивысшей – 9363 кг, со средним выбытием – 4,5 лактации (табл. 1). Каждое семейство уникально по своим племенным и продуктивным показателям. Семейство Медички 1084 характеризуется наивысшей продуктивностью по первой и наивысшей лактациям. В шести семействах надой по наивысшей лактации выше 10000 кг молока, это семейства Дамбы 8230, Забавы 317, Зайки 629, Кометы 63, Медички 1084, Палитры 728. Самая высокая наивысшая лактация по номеру – четвертая у коров в семействе Ундины 1349, в семействе Рекламы 995 – 3,3, в семействе Апрельки 681 и Оды 1091 – 3,2. По среднему показателю выбытия коров в лактациях лидирует семейство Акустики 115 – 6,5 лактаций, в семействе Апрельки 681 – 5,8, в семействах Медички 1084, Рекламы 995 – 5,0.

Таблица 1 – Характеристика семейств по продуктивности

Наименование семейства	Всего, п	Телок, п	Лактация					Выбытие	
			1 - я		наивысшая			п	Сред. возраст в лакт.
			п	Надой, кг	п	Сред. возраст в лакт.	Надой, кг		
Акация 111	8	3	4	7872	3	2,3	9547	2	3,0
Акустика 115	8	4	4	6564	4	3,0	9309	2	6,5
Апрелька 681	17	6	11	7558	10	3,2	9656	4	5,8
Дамба 8230	4	1	2	7884	2	3,0	10845	2	4,0
Забава 317	5	1	3	7276	2	3,0	10849	2	4,0
Зайка 629	4	2	2	7591	2	3,0	10818	1	5,0
Комета 63	5	2	2	8223	2	2,0	10169	1	2,0
Лента 1317	15	5	9	7335	8	2,5	8543	5	4,0
Лимонка 152	8	2	5	7064	5	2,8	9438	3	4,7
Любимка 937	4		3	7651	3	2,0	9530	3	3,7
Медичка 1084	6	1	4	8346	2	3,0	11231	2	5,0
Ода 1091	22	7	15	7292	11	3,2	9253	8	4,9
Палитра 728	8	4	4	7408	3	2,7	10212	2	3,5
Полянка 732	12	5	7	6717	6	2,8	8912	4	3,5

Наименование семейства	Всего, п	Телок, п	Лактация					Выбытие	
			1 - я		наивысшая			п	Сред. возраст в лакт.
			п	Надой, кг	п	Сред. возраст в лакт.	Надой, кг		
Реклама 995	21	6	12	6773	12	3,3	8777	7	5,0
Ундина 1349	5	1	4	7611	3	4,0	9424	2	5,0
Фиалка 1234	10	1	9	6575	8	3,1	8855	4	3,8
Шарлотка 1181	20	5	14	7348	12	2,6	9407	7	4,6
Среднее	182	56	114	7259	98	2,9	9363	61	4,5

В новых перспективных семействах 33 коровы-рекордистки с продуктивностью по наивысшей лактации более 10000 кг молока, наибольшее количество рекордисток 14 голов получено в линии Рефлекшн Соверинг 198998, Мотвик Чифтейн 95679 – 12 голов, Примуса 52 – 4 головы, две в линии В.Айдиал 933122 и одна - Аннас Адема 30587 (табл. 2). Коровы с рекордной продуктивностью в среднем выбывали на 5 лактации. В линии Мотвик Чифтейн 95679 от быка-производителя Ковбой 1971 получено 8 высокопродуктивных коров, от быка Целитель 2205 – 4 головы. По 4 рекордистки получено от быка Павлин 2018 линии Рефлекшн Соверинг 198998 и быка Венок 1213 линии Примуса 52. В линии Рефлекшн Соверинг 198998 от быков Альта Спарта 132395373 и Бравый 1126 получено по 3 рекордистки. И от семи быков-производителей разных линий получено по 1 высокопродуктивной корове.

Таким образом, на высокую продуктивность потомства оказывают влияние материнская и отцовская наследственность и их сочетание.

Определены выдающиеся семейства на основе сравнительной характеристики перспективных маточных семейств, которые стойко передают свои наследственные качества потомству: Апрельки 681, Медички 1084, Шарлотки 1184, Оды 1091.

Таблица 2 – Характеристика коров-рекордисток по генеалогической принадлежности

Линия Отец	1 лактация		Наивысшая			Выбытие	
	п	Надой, кг	п	Сред. возраст в лакт.	Надой, кг	п	Сред. возраст в лакт.
АльтаРосс 62085114	1	8722	1	2,0	10634	-	-
Габи 61211514	1	7875	1	3,0	11264	-	-
В.Айдиал 9333122	2	8299	2	2,5	10949	-	-
Ковбой 1971	8	7284	8	4,0	11212	8	5,3
Целитель 2205	4	6633	4	3,8	10910	4	5,0
Монтвик Чифтейн 95679	12	7067	12	3,9	11111	12	5,2
Альта Спарта 132395373	3	6877	3	2,3	10641	1	3,0
Бравый 1126	3	8199	3	2,7	11279	-	-
Мануэл 62827891	1	9057	1	3,0	10839	-	-
Обруч 3372305881	1	8452	1	2,0	11429	-	-
Павлин 2018	4	8290	4	2,5	11367	2	4,0
Рабел 1958	1	8139	1	4,0	12114	1	7,0
Снег 4330	1	6070	1	4,0	10189	1	8,0

Линия Отец	1 лактация		Наивысшая			Выбытие	
	п	Надой, кг	п	Сред. возраст в лакт.	Надой, кг	п	Сред. возраст в лакт.
Рефлекшн Соверинг 198998	14	7865	14	2,7	11129	5	5,2
Стинол 867	1	7661	1	3,0	11167	-	-
Аннас Адема 30587	1	7661	1	3,0	11167	-	-
Венок 1213	4	7131	4	3,0	10606	3	4,0
Примус 59	4	7131	4	3,0	10606	3	4,0
Среднее	33	7506	33	3,2	11049	20	5,0

Семейство Апрельки 681 (рис. 1).

Родоначальница Апрелька 681 родилась 24.11.03, отец бык Холст 277 линии В.Айдиал 933122 (продуктивность матери 3-7443-4,03), выбыла на пятой лактации, максимальная продуктивность получена в 2008–2009 гг. по 3 лактации – 8515 кг молока с жирномолочностью 3,52%, пожизненная продуктивность составила 34899 кг молока. В семействе очень высокий показатель возраста выбытия коров 5,8 лактаций (+1,3) по сравнению со средними данными по всем семействам. Средняя продуктивность коров семейства по 1 лактации превосходит на 299 кг молока данные по всем семействам, по наивысшей – на 221 кг, номер максимальной лактации – 3,5, что превосходит средние данные. Две дочери Апрельки 681 имели продуктивность свыше 10000 кг молока.

Следует отметить дочь Апельсинку 86 с пожизненным надоем 53960 кг молока, выбыла на 8 лактации, полученной от отца Снег 4330 линии Рефлекшн Соверинг 198998.

Дочь Астра 3170 – отец Целитель 2205 линии Мотвик Чифтейн 95679, пожизненный надой – 42986 кг молока, выбыла на 5 лактации, наивысшая лактация 4-10339-4,04-3,11, при которой была получена двойня: коровы Анжелика 700 и Аннушка 701. Причем у Астры 3170 в настоящее время три живые дочери, от двух из них получен надой более 10000 кг молока (Аннушка 701 и Актавия 701). В семействе насчитывается 7 живых коров и 6 телок разных возрастов, что свидетельствует о прогрессе данного семейства и значительном его влиянии на продуктивные показатели стада.

Лучшие сочетания коров семейства Апрельки 681 получены с линиями Рефлекшн Соверинг 198998, Мотвик Чифтейн 95679.

Семейство Медички 1084 (рис. 2).

Семейство состоит из 2 выбывших, 3 живых и 1 телки. Продуктивность коров семейства по 1 лактации составляет 8346 кг молока, что выше показателей всех семейств на 1087 кг, по наивысшей лактации – 11231 кг молока, превосходство составляет – 1796 кг. Коровы семейства выбывают в среднем на 5 лактации, что выше на 0,5 лактации средних данных. Родоначальница семейства – корова Медичка 1084 – уникальное животное, которая родилась 01.07.2010 года от быка Рабел 1958 линии Рефлекшн Соверинг 198998, пожизненная продуктивность составила 65889 кг молока, выбыла на 7 лактации, дважды у коровы рождались двойни: две телочки и два бычка.

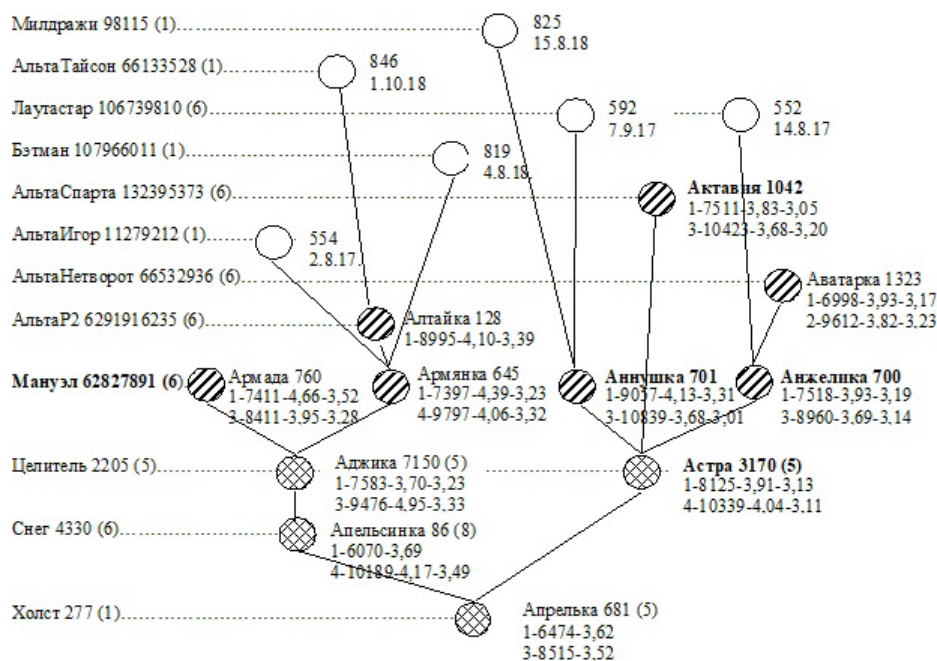


Рисунок 1. Семейство Апрельки 681

У коровы Медички 1084 по 3 лактациям получен надой более 10000 кг молока, в том числе после получения двоен. Наивысшая лактация – четвертая с надоем 12114 кг молока, жирномолочностью – 4,07%. От родоначальницы семейства коровы Медички 1084 получено три дочери: Мурка 235 от быка Венок 1213 отечественной селекции линии Примуса 59, по второй лактации надоила 10347 кг молока и дочери-двойни (живые) с продуктивностью более 8400 кг по первой лактации. Что является резервом получения продуктивности свыше 10000 кг молока.

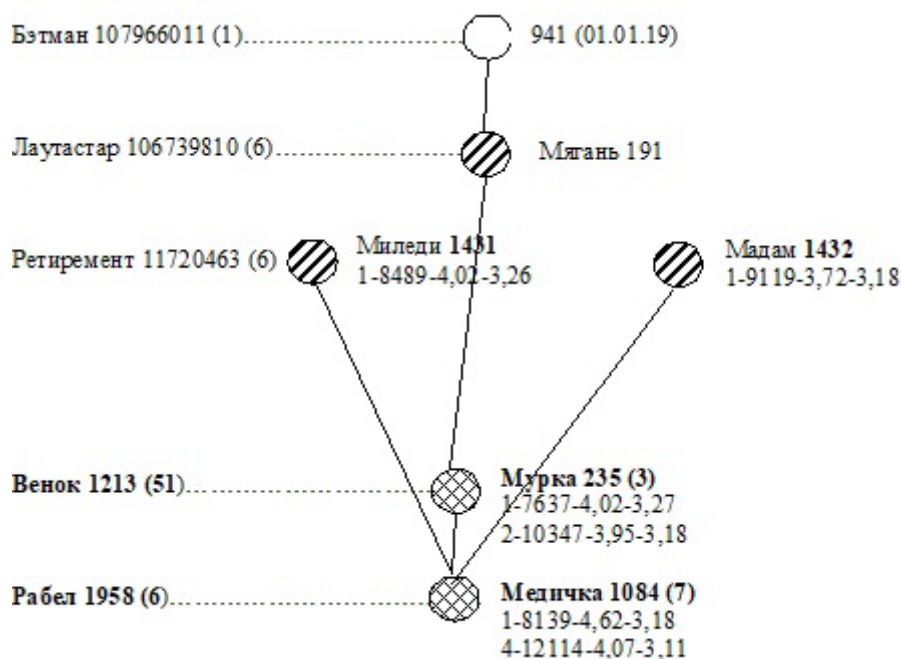


Рисунок 2. Семейство Медички 1084

Семейство Шарлотки 1184 (рис. 3).

Одно из самых многочисленных семейств – 20 потомков, из которых 7 выбывших коров, 8 живых и 5 телок. Продуктивность более 10000 кг молока в данном семействе имеют три выбывшие и одна живая корова.

Родоначальница Шарлотка 1184 линии Вис Айдиал 933122 выбыла на 4 лактации, с наивысшей третьей лактацией 9541 кг молока, жирностью 3,85%, от нее получены две дочери: Шашка 7070, Шери 244.

Рекордные надои более 10000 кг молока были получены от дочери Шашка 7070 за третью, четвертую и пятую лактацию, пожизненная продуктивность составила 65510 кг молока. Отец коровы Шашка 7070 – бык Ковбой 1971 линии Монтвик Чифтейн 95679. Выбыла Шашка 7070 на 7 лактации, это самый высокий показатель для этого семейства. Таким образом, сочетание материнской и отцовской наследственности: мать Шарлотка 1184 (9541 кг молока) отец Полет 323 линии Вис Айдиал 933122 и отцовской линии Монтвик Чифтейн 95679 дало уникальный результат.

От высокопродуктивной коровы Шашки 7070 получено 5 дочерей, две из которых являются дочерьми быка Венок 1213 линии Примуса 59 отечественной селекции и имели надой свыше 10000 кг молока. В настоящее время у коровы Шашка 7070 имеется шесть живых коров и 2 телки.

Вторая дочь Шери 244 получена от быка Целитель 2205 линии Вис Айдиал 933122, по 2,3 лактации она надоила более 10000 кг молока, в настоящее время у этой коровы две живые коровы и две телочки.

Следовательно, семейство Шарлотки 1184 имеет уникальную наследственность, необходимо повторять лучшие сочетания для получения животных с рекордной продуктивностью.

Семейство Оды 1091 (4).

Самое многочисленное семейство состоит из 22 голов, при этом продуктивность по первой лактации на уровне средних данных, по наивысшей – незначительно ниже, возраст выбытия на 0,4 лактации превосходит средние данные по семействам.

Наибольшую продуктивность в семействе Оды 1091 имеет внучка родоначальницы корова Оливия 6920 2009 года рождения, которая получена от быка Ковбой 1971 линии Монтвик Чифтейн 95679. Корова Оливия 6920 по четырем лактациям (3, 4, 5, 6) надоила более 10000 кг молока, пожизненная продуктивность составила 64748 кг молока. От нее получено 4 дочери, три из которых живые, они имеют высокий генетический потенциал и большую вероятность получения рекордных надоев.

Корова Истина 1434 – правнучка родоначальницы – родилась в 2011 году от быка Венок 1213 линии Примуса 59. За 3 лактацию она надоила 10392 кг молока, выбыла на 4 лактации. От коровы Истины 1434 получена дочь Ива 706 (живая), отец Габи 61211514 линии В.Айдиал 933122, по двум лактациям (2, 3) надоила более 10000 кг молока, по третьей лактации получен наивысший надой – 11264 кг молока с жирномолочностью 3,94%.

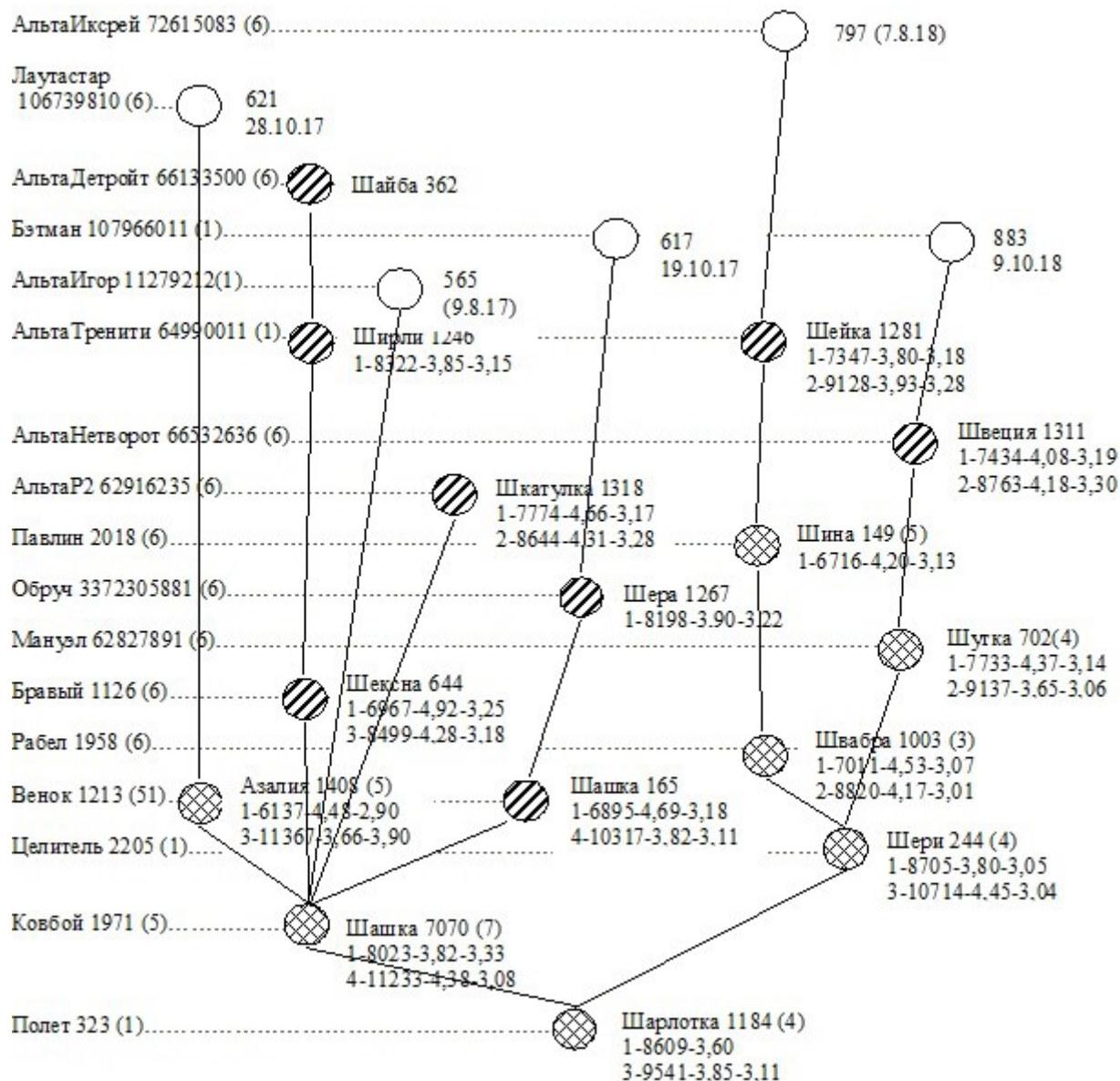


Рисунок 3. Семейство Шарлотки 1184

Вывод

Коровы семейств являются лучшим племенным материалом стада, необходимо интенсивно использовать их, проверять по продуктивности всех первотелок маточных семейств. Закрепление коров необходимо проводить с учетом лучших индивидуальных сочетаний коров семейства с быками-производителями с учетом линейной принадлежности.

Специалистам хозяйства рекомендуется от лучших коров семейств Апрельки 681, Мальвы 1199, Шарлотки 1184, Оды 1091, которые обладают высокими препотентными качествами передачи генетического материала потомству, предлагать бычков для реализации на племярия Вологодской области и России.

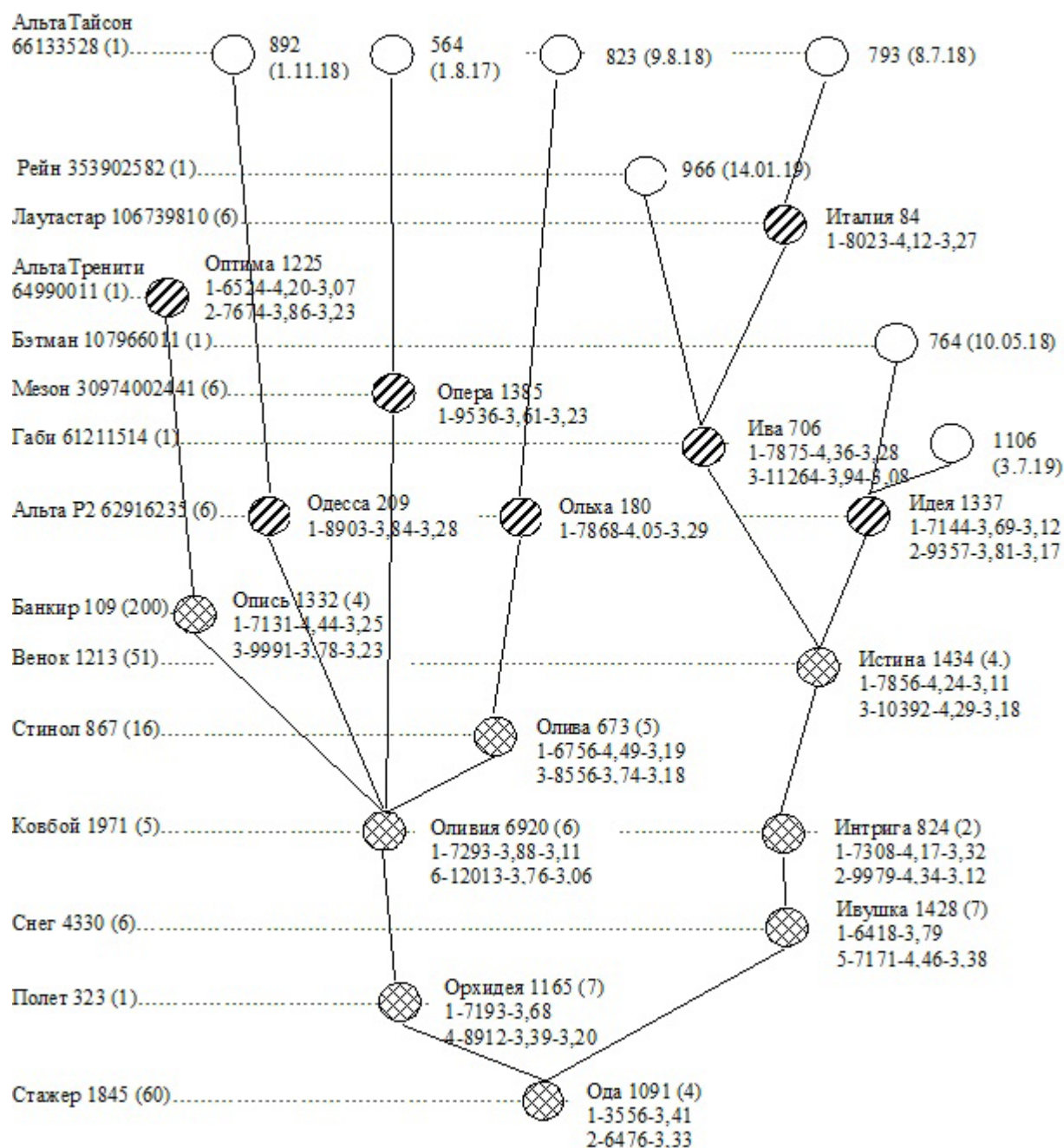


Рисунок 4. Семейство Оды 1091

Статья по семействам является примером для ведения селекционно-племенной работы в хозяйствах, что позволит получать ценный племенной материал с устойчивой генетикой по передаче высоких показателей хозяйственно-полезных признаков.

Список литературы:

1. Фураева, Н.С. Влияние маточных семейств на эффективность селекционно-племенной работы с ярославской породой крупного рогатого скота / Н.С. Фураева, С.С. Воробьева, Е.А. Зверева // Вестник АПК Верхневолжья. – 2015. – № 1 (29). –

С. 38–43.

2. Коханов, А.П. Использование особенностей коровы Дианы 227791 в селекционной работе племзавода «Орошаемое» / А.П. Коханов, М.А. Коханов // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее образование. – 2015. – № 3 (39). – С. 1–4.

3. Методы селекции высокопродуктивных коров в племзаводах архангельской области / М.А. Никитина, Л.Н. Богорадова, Н.Н. Контиевская, Н.К. Кондакова // Совершенствование холмогорской породы в РСФСР. – М., 1987. – С. 4–6.

4. Косолапова, В.Г. Роль семейств в совершенствовании нового типа крупного рогатого скота / В.Г. Косолапова // Достижения науки и техники АПК. – 2008. – № 9. – С. 41–42.

5. Коровы-рекордистки в истории формирования черно-пестрой породы вологодской области / Н.И. Абрамова, Л.Н. Богорадова, Г.С. Власова, О.Л. Хромова // Аграрная наука на современном этапе: состояние, проблемы, перспективы: материалы II междунар. научно-практич. конференции. – 2019. – С. 21–30.

6. Косяченко, Н.М. Влияние материнских семейств на селекционные процессы в племенных стадах / Н.М. Косяченко, М.В. Абрамова, Т.Н. Косоурова // Аграрный вестник Верхневолжья. – 2019. – № 4 (29). – С. 54–59.

7. Матюков, В.С. Еще раз о генофонде и селекции холмогорского скота / Российская акад. с.-х. наук, М-во сельского хоз-ва и продовольствия Респ. Коми, ГНУ науч.-исслед. и проектно-технологический ин-т АПК Респ. Коми РАСХН. – Сыктывкар, 2007. – 140 с.

8. Турлова, Ю.Г. Роль семейств в совершенствовании стада и популяции молочного скота / Ю.Г. Турлова, А.В. Егiazарян, В.Б. Дмитриев // Достижения науки и техники АПК. – 2010. – № 4. – С. 56–59.

9. Племенная ценность высокопродуктивных коров черно-пестрой породы вологодской области / Н.И. Абрамова, Л.Н. Богорадова, Г.С. Власова, О.Л. Хромова // Генетика и разведение животных. – 2018. – № 4. – С. 81–85.

10. Баранова, Н.С. Эффективность повторных подборов в заводских семействах костромской породы / Н.С. Баранова, А.В. Баранов, И.Ю. Подречнева // Молочное и мясное скотоводство. – 2016. – № 7. – С. 6–10.

11. Маточные семейства холмогорской породы скота архангельской популяции / В.П. Прожерин, В.Л. Ялуга, Т.А. Рухлова, И.В. Кувакина // Farm Animals. – 2013. – № 3–4. – С. 60–66.

12. Анисимова, Е.И. Сочетаемость линий и семейств симментальского скота / Е.И. Анисимова // Сборник научных трудов Северо-Кавказского научно-исследовательского института. – 2017. – Т. 6. – № 1. – С. 39–42.

13. Совершенствование генеалогической структуры популяции крупного рогатого скота черно-пестрой породы племенных хозяйств Вологодской области / Н.И. Абрамова и др. // Зоотехния. – 2016. – № 6. – С. 2–4.

14. Система управления селекционным процессом в популяциях молочного скота в условиях Северо-Западной зоны РФ: рекомендации / А.В. Маклахов и др. – Вологда-Молочное, 2017. – С. 14–15.

15. Санова, З.С. Влияние генотипа быков на молочную продуктивность и воспроизводительные качества голштинских коров / З.С. Санова // Молочное и мясное скотоводство. – 2019. – №6. – С. 26–29.

16. Saake R. Conception rate drops with high production. Hoard s Dairyman, 2005. Pp. 59–63.

17. Любимов, А.И. Влияние быков-производителей на продуктивные качества дочерей в зависимости от метода выведения / А.И., Любимов, Р.И. Рябов // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 10 (часть 11). – С. 2482–2486.

References:

1. Furaeva N. S., Vorob`eva S. S. , Zvereva E. A. Influence of breeding families on the efficiency of breeding work with the Yaroslavl breed of cattle. Vestnik APK Verkhnevolzh`ya [Bulletin of the Upper Volga Agro-Industrial Complex], 2015, No. 1 (29), pp. 38-43.(In Russian)

2. Kokhanov A. P., Kokhanov M. A. Using the features of the Diana cow 227791 in the breeding work of the "Oroshaemoe" breeding plant. Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: nauka i vysshee obrazovanie [Proceedings of the Lower Volga Agrar University Complex: Science and Higher Education], 2015, No. 3 (39), pp. 1-4. (In Russian)

3. Nikitina M. A., Bogoradova L. N., Kontievskaya N. N., Kondakova N. K. Methods of selection of highly productive cows in breeding farms of the Arkhangelsk Region. Sovershenstvovanie kholmogorskoy porody v RSFSR [Improving the Kholmogorskaya Breed in the RSFSR]. Moscow, 1987, pp. 4-6. (In Russian)

4. Kosolapova V. G. The Role of families in improving a new type of cattle. Dostizheniya nauki i tekhniki APK [Achievements of Science and Technology of the Agro-Industrial Complex], 2008, No. 9, pp. 41-42. (In Russian)

5. Abramova N. I., Bogoradova L. N., Vlasova G. S. , Khromova O. L. Record-holder cows in the history of the formation of the black-and-white breed of the Vologda Region. Agrarnaya nauka na sovremennom etape: sostoyanie, problemy, perspektivy materialy II mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii [Agricultural Science at the Present Stage: Status, Problems, Prospects, Materials of the II International Research and Practical Conference], 2019, pp. 21-30. (In Russian)

6. Kosyachenko N. M., Abramova M. V., Kosourova T. N. Influence of breeding families on selection processes in breeding herds. Agrarnyy vestnik Verkhnevolzh`ya [Agrarian Bulletin of the Upper Volga Region], 2019, No. 4 (29), pp. 54-59. (In Russian)

7. Matyukov V. S. Eshche raz o genofonde i selektsii kholmogorskogo skota [One More Time about the Gene Pool and Selection of Kholmogorsky Cattle]. Syktyvkar, 2007. 140 p. (In Russian)

8. Turlova Yu. G., Egizaryan A.V., Dmitriev V. B. The Role of families in improving the herd and population of dairy cattle. Dostizheniya nauki i tekhniki APK [Achievements of Science and Technology of the Agro-Industrial Complex], 2010, No. 4, pp. 56-59. (In Russian)

9. Abramova N. I., Bogoradova L. N., Vlasova G. S., Khromova O. L. Breeding value of highly productive black-and-white breed cows of the Vologda Region. Genetika i razvedenie zhivotnykh [Genetics and Animal Breeding], 2018, No. 4, pp. 81-85. (In Russian)

10. Baranova N. S., Baranov A. V., Podrechneva I. Yu. Efficiency of repeated selections in factory families of Kostroma breed. Molochnoe i myasnoe skotovodstvo [Dairy and Meat Cattle Breeding], 2016. No. 7, pp. 6-10. (In Russian)

11. Prozherin V. P., Yaluga V. L. , Rukhlova T. A. , Kuvakina I. V. Breeding families of the Kholmogory breed of cattle of Arkhangelsk population. Sel`skokhozyaystvennye zhivotnye [Farm Animals], 2013, No. 3-4, pp. 60-66. (In Russian)

12. Anisimova E. I. Combinability of lines and families of Simmental cattle. Sbornik nauchnykh trudov Severo-Kavkazskogo nauchno-issledovatel'skogo instituta [Proceedings of the North Caucasus Research Institute], 2017, V. 6, No. 1, pp. 39-42. (In Russian)

13. Abramova N. I. et al. Improvement of the genealogical structure of the population of black-and-white cattle breed at farms of the Vologda Region. Zootekhnika [Animal Science], 2016, No. 6, pp. 2-4. (In Russian)

14. Maklakhov A.V. et al. Management system for the selection process in dairy cattle populations in the North-Western zone of the Russian Federation. Rekomendatsii [Recommendations]. Vologda-Molochnoye, 2017, pp. 14-15. (In Russian)

15. Sanova Z. S. Influence of the genotype of bulls on milk productivity and reproductive qualities of Holstein cows. Molochnoe i myasnoe skotovodstvo [Dairy and Meat Cattle Breeding], 2019, No. 6, pp. 26-29. (In Russian)

16. Saake R. Conception Rate Drops with High Production. Hoard's Dairyman, 2005, pp. 59-63.

17. Lyubimov A. I., Ryabov R. I. Influence of bulls on the productive qualities of daughters depending on the breeding method. Fundamental'nye issledovaniya [Fundamental Researches], 2013, No. 10 (Part 11), pp. 2482-2486. (In Russian)

Characteristics of Superior Breeding Material on the Basis of the Promising Breeding Families Study

Abramova Natal`ya Ivanovna, Candidate of Science (Agriculture), head of the farm animal breeding department

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

The Federal State Budgetary Institution of Science "the Vologda Scientific Center of the Russian Academy of Sciences"

Bogoradova Lyudmila Nikolaevna, senior researcher

e-mail: liudmila.bogoradova@yandex.ru

The Federal State Budgetary Institution of Science "the Vologda Scientific Center of the Russian Academy of Sciences"

Vlasova Galina Sergeevna, Candidate of Science (Biology), senior researcher

e-mail: vlasova.galina1958@yandex.ru

The Federal State Budgetary Institution of Science "the Vologda Scientific Center of the Russian Academy of Sciences"

Keywords: breeding families, milk yield, lactation, disposal in lactations

Abstract. Families represent the highest form of breeding work in dairy cattle breeding, which requires a deep study of breeding records of animals up to 10 generations or more, taking into account the genealogical affiliation. Therefore, the article has theoretical and practical significance in breeding programme. As a result of the long breeding work of specialists of OOO (LLC) "Zazerkal`e" of Gryazovets District in the Vologda Region, a highly productive herd of black-and-white breed has been created. The article presents the superior breeding material of the herd on the basis of eighteen promising breeding families, established as a result of the analysis of genealogies of high-yielding record-holder cows. Outstanding families that persistently transmit their hereditary qualities to offspring have been identified: the Aprelka`s 681, the Medichka`s 1084, the Charlotka`s 1184, the Oda`s 1091, which represent breeding material for producing high-value heifers and bulls of domestic selection.

Сравнительная характеристика качественных показателей молока племенных хозяйств Тотемского района Вологодской области с учетом сезонности

Иванова Дарья Александровна, младший научный сотрудник
e-mail: moloka07@mail.ru

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Вологодский научный центр РАН»

Аннотация. В статье представлены результаты исследований качественных показателей молока: массовая доля жира, массовая доля белка, массовая доля сухого обезжиренного молочного остатка, соматические клетки в передовых племенных хозяйствах Тотемского района Вологодской области. За 2019 год были определены качественные показатели молока у коров в СПК (колхоз) «Родина», СПК «Тотемский» и колхозе «Великодворье». На основе полученных данных была сформирована исследовательская база, проведена сравнительная характеристика качественных показателей молока с учетом сезона года. За анализируемый период времени суммарно было исследовано 19503 пробы. Отбор проб молока проводили в соответствии с ежемесячным графиком контрольных доек коров и тестировали на инфракрасном спектрометре «Комби-Фосс». Прибор фирмы FOSS (Дания), на котором проводился анализ качества молока, является мировым лидером в производстве аналитических инструментов. К основным преимуществам данного анализатора молока относят высокую точность измерения, получение нескольких показателей одновременно. По результатам исследования за 2019 год у всех анализируемых племенных хозяйств Тотемского района Вологодской области выявлены высокие качественные показатели молока, которые удовлетворяют требованиям ГОСТ. В осенний период года отмечаются наиболее высокие показатели качества молока. Содержание соматических клеток соответствует российскому стандарту ГОСТ Р 52054-2003 «Молоко натуральное коровье – сырье. Технические условия». По результатам исследования за 2019 год у всех исследуемых пород выявлены высокие качественные показатели молока, которые удовлетворяют требованиям ГОСТ в течение всего года.

Ключевые слова: коровы, массовая доля жира, массовая доля белка, сухой обезжиренный молочный остаток, соматические клетки, сезон года.

Молочное животноводство в настоящий момент является приоритетной отраслью АПК Вологодской области, на протяжении ряда лет демонстрирующей стабильно высокие результаты. Для развития производства молока предоставляются субсидии на увеличение продуктивности животных в молочном скотоводстве, прирост поголовья коров, поддержку племенного животноводства, строительство, реконструкцию и модернизацию производственных объектов АПК, приобретение оборудования [1-4]. К главным задачам в области молочного скотоводства страны относят увеличение продуктивности животных и получение молока высокого качества. Производство молока высокого качества является неременным условием эффективной работы и гарантом жизнеспособности хозяйства. Исходя из этого, наиболее важной задачей является выявление лучших животных с учётом не только количественных, но и качественных показателей молока [5-8].

Качество сырого молока на протяжении ряда лет на территории Вологодской области находится на высоком уровне – 97,7 % молока реализуется высшим и первым сортом в соответствии с ГОСТ Р 52054-2003 «Молоко коровье сырое. Технические условия» [9]. Содержание жира и белка в реализуемом молоке: сырьё сохраняется из года в год на уровне – жир 3,73–3,78%; белок 3,18–3,20%. На нескольких предприятиях области введены дополнительные сорта сырого молока, показатели качества которых выше требований технического регламента [11-14].

В сельскохозяйственных организациях Вологодской области производится 94% молока от общего объема производства. По объему производства молока в сельхозорганизациях область занимает 2 место в Северо-Западном федеральном округе и 13 место в России, по продуктивности коров – 3 место в Северо-Западном федеральном округе и 10 место среди регионов РФ. Главным образом это связано с тем, что область находится в благоприятной зоне для развития интенсивного молочного скотоводства и разведения узкоспециализированных пород молочного направления продуктивности [1; 15; 16].

В каждом природно-экономическом районе страны уже сложился состав животных, условия их кормления и содержания, обуславливающие химический состав и свойства получаемого молока. Отечественные породы являются основой дойного стада крупного рогатого скота в регионе. Основными породами на территории Вологодской области являются черно-пестрая (71% от общего поголовья), холмогорская, ярославская, высокая продуктивность которых обеспечивает региону 3% от всех российских надоев молока в сельхозорганизациях и почти треть – в СЗФО [17; 18].

Вологодская область состоит из 26 муниципальных районов. В восточной части Вологодской области расположен Тотемский муниципальный район. Это третий по занимаемой территории район среди районов области. Он занимает 5,6 % всей площади Вологодской области (8,2 тыс. км²). В 2019 году впервые производство молока достигло максимального в истории развития сельского хозяйства района показателя – 41,4 тыс. тонн. В 2019 году увеличение производства молока к уровню предыдущего года составило 8 %, рост обеспечен всеми сельскохозяйственными организациями района [19; 20].

Актуальность исследований заключается в определении качественных показателей молока с учетом сезона года, что позволит контролировать селекционную ситуацию в стаде, а также выявить резервы увеличения прибыли от молока.

Новизна исследований заключается в определении качественных показателей молока современных популяций молочных коров черно-пестрой породы на терри-

тории Тотемского района Вологодской области с учетом сезона года.

Целью исследований является определение качественных показателей молока у коров по племенным хозяйствам Тотемского района Вологодской области.

Задачи исследования:

– определение качественных показателей молока по племенным хозяйствам Тотемского района Вологодской области;

– формирование исследовательской базы данных по качественным показателям молока;

– проведение сравнительной характеристики качественных показателей молока по сельхозпредприятиям с учетом сезона года.

Практическая значимость заключается в возможности использовать результаты исследований при проведении селекционно-племенной работы в племенных хозяйствах.

Методика исследования. В процессе исследования изучали качественные показатели по пробам молока коров черно-пестрой породы за 2019 год в передовых хозяйствах Тотемского района Вологодской области. За этот период было исследовано 7936 проб в СПК «Тотемский», 6162 пробы в СПК (колхоз) «Родина» и 5405 проб в колхозе «Великодворье». Отбор проб молока проводили в соответствии с ежемесячным графиком контрольных доек коров. Перед анализом исследуемые пробы подогревались до температуры 40–45°C, далее происходило определение заданных показателей на инфракрасном спектрометре «Комби-Фосс». Конструктивно анализатор молока представляет собой лабораторный прибор с полностью автоматизированным процессом измерения и обработки результатов. На основании полученных результатов была сформирована исследовательская база данных, обработка проводилась с использованием программы «Microsoft Excel». В выполнении работы использовались логико-теоретические, экономико-статистические, биометрические наблюдения.

Одним из основных качественных показателей молока является массовая доля жира. Согласно ГОСТ Р 52054-2003 «Молоко коровье сырое. Технические условия» жирность молока, поступающего на молокоперерабатывающий завод должна быть не менее 2,8 %. Базисная жирность молока на территории РФ равна 3,4 %. На *рисунке 1* представлены показатели МДЖ в пробах молока дойного стада племенных хозяйств Тотемского района Вологодской области.

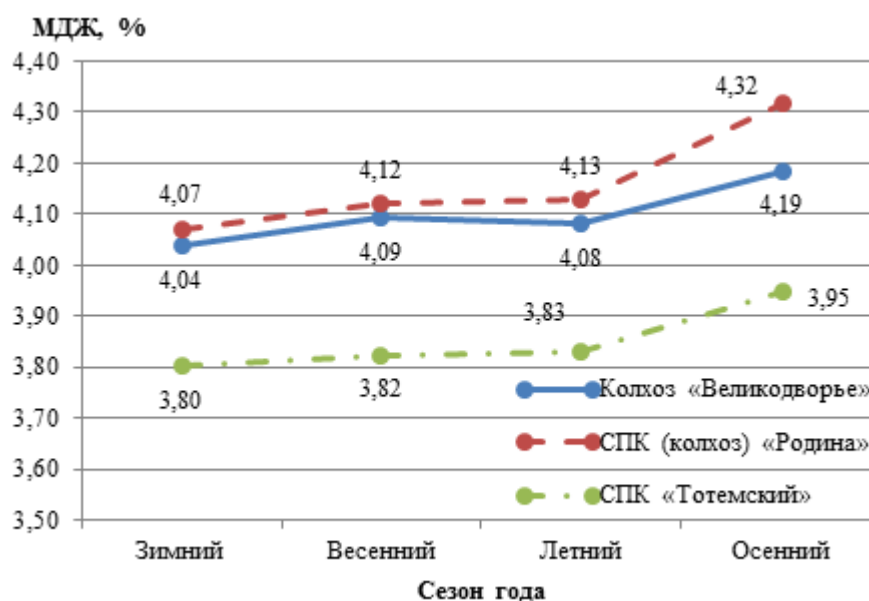


Рисунок 1. Содержание МДЖ в молоке коров в племенных хозяйствах Тотемского района Вологодской области

В результате исследований установлено, что в осенний период МДЖ дойных коров выше по сравнению с другими сезонами года. Жирность молока в рассматриваемых хозяйствах превосходит базисную в течение всего анализируемого периода. Наибольшая МДЖ выявлена в СПК (колхоз) «Родина» Тотемского района и равняется 4,32 % (превосходит базисную жирность на 0,92 %). В колхозе «Великодворье» наибольший показатель жира равен 4,19 % (меньше МДЖ в СПК (колхоз) «Родина» на 0,13 %), а в СПК «Тотемский» – 3,95 % (меньше МДЖ в СПК (колхоз) «Родина» на 0,37 %). В зимний период выявлен минимальный показатель жира в молоке КРС. МДЖ в этот период у дойного стада была 3,80 % (+ 0,4 % в СПК «Тотемский» по сравнению с базисной жирностью), 4,04 % (+ 0,64 % в колхозе «Великодворье» по сравнению с базисной жирностью), 4,07 % (+ 0,67 % в СПК (колхоз) «Родина» по сравнению с базисной жирностью). В весенне-летний сезон содержание жира в анализируемых хозяйствах практически не меняются и показатели приближены к зимнему периоду года.

В соответствии с ГОСТ Р 52054-2003 «Молоко коровье сырое. Технические условия» МДБ в перерабатываемом молоке должна быть не менее 2,8 %. Базисная норма массовой доли белка составляет 3,0%. На рисунке 2 представлены показатели МДБ в пробах молока дойного стада племенных хозяйств Тотемского района Вологодской области.

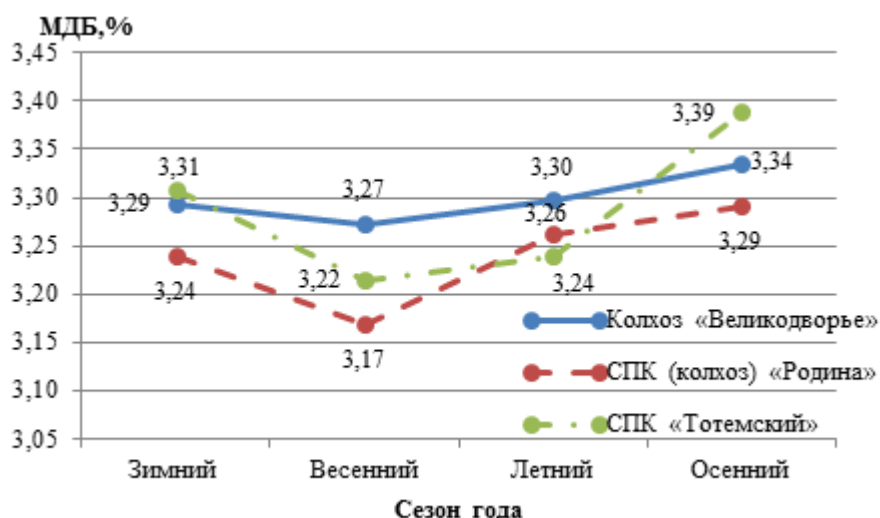


Рисунок 2. Содержание МДБ в молоке коров в племенных хозяйствах Тотемского района Вологодской области

По результатам экспериментальных исследований установлено, что максимальный показатель МДБ в молоке приходится на осенний период. Среди анализируемых хозяйств в СПК «Тотемский» наибольший показатель МДБ за рассматриваемый период – 3,39 % (+ 0,39 % по сравнению с базисным белком, + 0,1 % по сравнению с СПК (колхоз) «Родина», +0,05 % по сравнению с колхозом «Великодворье»). В весенний период выявлен минимальный показатель МДБ в молоке коров: СПК (колхоз) «Родина» – 3,17 %, СПК «Тотемский» – 3,22 %, колхоз «Великодворье» – 3,27 %. Разница между наибольшим и наименьшим показателем МДБ составляет 0,07 % (колхоз «Великодворье»), 0,12 % (СПК (колхоз) «Родина») и 0,17 % (СПК «Тотемский»).

Согласно требованиям технического регламента Таможенного союза СОМО в сыром коровьем молоке должно быть не менее 8,2 %. СОМО является более стабильным показателем молока, чем СМО, который зависит от уровня жира. По данному показателю судят о натуральности и полноценности молока: если СОМО ниже 8 %, то молоко, вероятно, разбавлено водой. На рисунке 3 представлены показатели СОМО в пробах молока дойного стада племенных хозяйств Тотемского района Вологодской области.

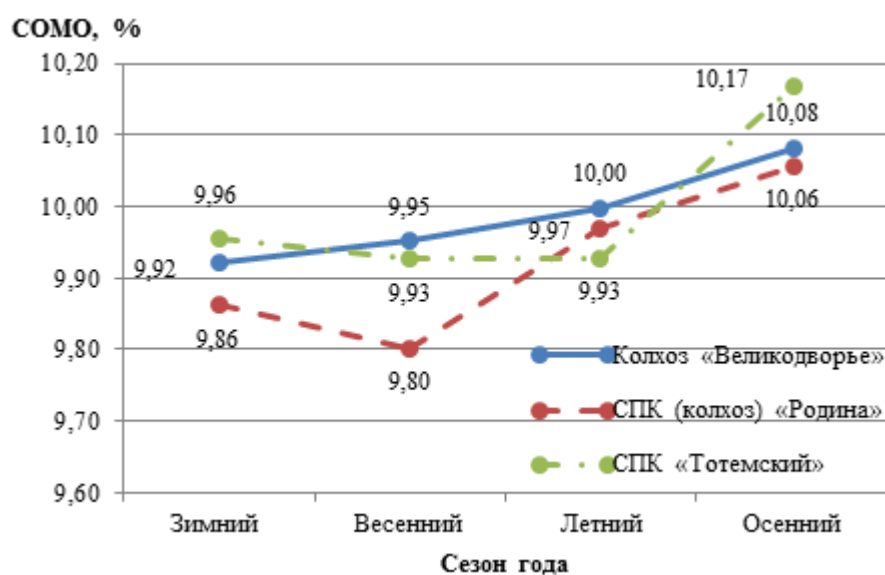


Рисунок 3. Содержание СОМО в молоке коров в племенных хозяйствах Тотемского района Вологодской области

Максимальные показатели СОМО по исследуемым пробам молока выявлены в осенний период. Наибольшее значение он имеет в СПК «Тотемский» и равняется 10,17 (+0,9 % по сравнению с колхозом «Великодворье», + 0,11 по сравнению с СПК (колхоз) «Родина»). Минимальный показатель СОМО установлен в весенний период в СПК (колхоз) «Родина» – 9,80% (меньше на 0,37 % по сравнению с наибольшим показателем за анализируемый период).

В 2017 году в ГОСТ Р 52054-2003 «Молоко коровье сырое. Технические условия» был внесен ряд изменений, в том числе и по соматическим клеткам в принимаемом молоке. В настоящий момент содержание соматических клеток не должно превышать $2,5 \cdot 10^5$ в 1 см^3 для высшего сорта. Допустимый уровень соматических клеток в молоке до $7,5 \cdot 10^5$ в 1 см^3 . На рисунке 4 представлены показатели СОМО в пробах молока дойного стада племенных хозяйств Тотемского района Вологодской области.

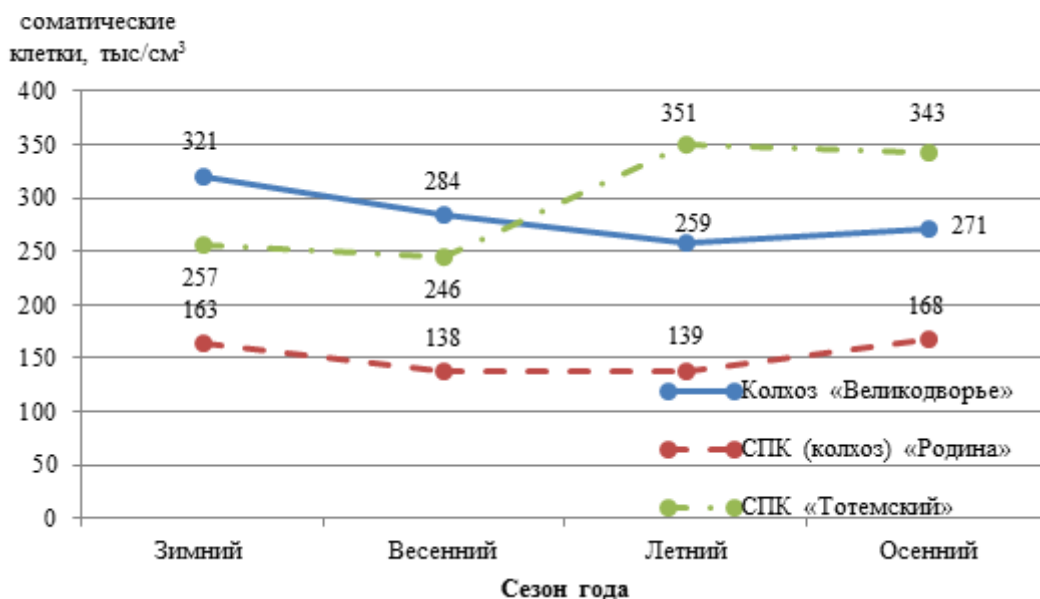


Рисунок 4. Содержание соматических клеток в молоке коров в племенных хозяйствах Тотемского района Вологодской области

Данные, полученные в ходе эксперимента, показывают, что содержание соматических клеток находится в пределах нормы во всех рассматриваемых хозяйствах. В СПК (колхоз) «Родина» Тотемского района содержание соматических клеток наименьшее в течение всего года, молоко по данному показателю соответствует высшему сорту по ГОСТ Р 52054-2003 «Молоко коровье сырое. Технические условия». В колхозе «Великодворье» содержание соматических клеток находится примерно на одном уровне в течение всех сезонов года от 259 тыс./см³ (летний период) до 321 тыс./см³ (зимний период). В СПК «Тотемский» выявлено наибольшее содержание соматических клеток в летне-осенний период (351 и 343 тыс./см³ соответственно), в весенне-зимний период происходит снижение показателя до 246–257 тыс./см³ соответственно.

Заключение. По результатам проведенных исследований выявлено, что по содержанию МДЖ, МДБ, СОМО показатели выше в осенний период во всех анализируемых хозяйствах. Наибольшее содержание МДЖ – 4,32 % (СПК (колхоз) «Родина»), наибольшее содержание МДБ – 3,39 % (СПК «Тотемский»), наибольшее содержание СОМО – 10,17 % (СПК «Тотемский»). В СПК (колхоз) «Родина» содержание соматических клеток наименьшее в течение всего года – от 138–139 тыс./см³ (в весенне-летний период) до 163–168 тыс./см³ (в зимне-осенний период).

В целом во всех рассматриваемых хозяйствах Тотемского района Вологодской области высокие качественные показатели молока, удовлетворяющие требованиям ГОСТ.

Список литературы:

1. Публичный доклад о результатах деятельности департамента сельского хозяйства и продовольственных ресурсов Вологодской области за 2019 год / Департамент сел.хоз-ва, продовольств. ресурсов и торговли Вологод. обл. – Вологда, 2020. – 66 с.
2. Постановление Правительства РФ от 14 июля 2012 г. № 717 «О государственной программе развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013–2020 годы». – URL: <http://docs.cntd.ru/document/902361843>
3. Молочное скотоводство России / Н.И. Стрекозов, Х.А. Амерханов, Н.Г. Первов, В.Н. Виноградов [и др.] – М.: Агронаусервис, 2013. – 616 с.
4. Стратегия и программа развития Молочного кластера Вологодской области. – URL: <http://economy.gov35.ru/docs/download.pdf>
5. Молочная продуктивность и качество молока голштинских коров при круглогодичном стойловом содержании / Н.И. Морозова, П.А. Костычева, С.Р. Подоль, М.А. Ульякина // Зоотехния. – 2012. – № 2. – С. 18–19.
6. Сафиуллин, Н.А. Оценка качества молока у коров / Н.А. Сафиуллин, Н.М. Каналина, Л.Р. Загидуллин // Ученые записки Казанской Государственной Академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2013. – №215. – С. 309–313.
7. Целищева, О.Н. Факторы повышения молочной продуктивности и качества молока коров черно-пестрой породы: автореф. дис. канд.с.-х. наук 06.02.07 / О.Н. Целищева. – Саранск, 2016. – 20 с.
8. Абрамова, Н.И. Влияние породной принадлежности коров на качественные показатели молока / Н. И. Абрамова, Д. А. Иванова // Молочнохозяйственный вестник. – 2020. – №3. – С. 12–21.
9. ГОСТ Р 52054-2003. Молоко коровье сырое. Технические условия (с Изменениями № 1, 2).
10. Молоко: проблемы качества и практика управления / Л.А. Буйлова, Н.Г. Острцова, В.А. Грунская, П.А. Лемехов и [др.]. – Вологда-Молочное, 2008. – 111с.
11. От земли до молока / А.В. Маклахов, Г.А. Симонов, Е.А. Тяпугин, Н.А. Абрамова [и др.]. – Вологда – Молочное: Вологодская ГМХА, 2016. – 135 с.
12. Амерханов, Х.А. Эффективность ведения молочного скотоводства в условиях европейского севера России / Х.А. Амерханов, Е.А. Тяпугин, Г.А. Симонов [и др.] – М.: ФГУП Типография Россельхозакадемии, 2011. – 155с.
13. Елфимов, М.В. Производство молока и молочной продукции в Вологодской области / М.В. Елфимов, Е.А. Дубова, И.Ю. Романова // Молочная промышленность. – 2017. – № 5. – С. 12–13.
14. Тяпугин, Е.А. Технология получения качественной продукции животноводства / Е.А. Тяпугин, С.Е. Тяпугин // Достижения науки и техники АПК. – 2009. – № 8. – С. 54–55.
15. Анищенко, А.Н. О молочном скотоводстве Вологодской области / А.Н. Анищенко // Проблемы экономики и менеджмента. – 2013. – №9. – С. 25–30.
16. Агропромышленный комплекс и потребительский рынок Вологодской области в цифрах / Департамент сел. хоз-ва, продовольств. ресурсов и тор-

- говли Вологод. обл. – Вологда, 2012. – 84 с.
17. Вологодчина – молочный край. – URL: https://vestnikapk.ru/articles/portret-regiona/vologodchina-molochnyy-kрай/?sphrase_id=19243
 18. Тяпугин, С.Е. Влияние породного фактора на состав и свойства молока / С.Е. Тяпугин, В.В. Плотникова, И.С. Сереброва // Научное обеспечение развития агропромышленного комплекса Европейского Севера Российской Федерации: сб. науч. трудов по материалам научно-практических конференций Архангельского НИИСХ и Нарьян-Марской СХОС. – Архангельск: [б. и.], 2012. – 377 с.: рис., табл.
 19. Вологодская область Харовский муниципальный район. Проект изменений в схему территориального планирования. – Вологда, 2015. – С. 166.
 20. Официальный сайт администрации Тотемского района. URL: <http://totma-region.ru/news/4138-itogi-2019-goda-otrasl-zhivotnovodstva.html>

References:

1. Publichnyy doklad o rezul'tatakh deyatel'nost' departamentasel'skogo khozyaystva i prodovol'stvennykh resursov Vologodskoy oblasti za 2019 god [Public report on the results of the activities of the Department of Agriculture and Food Resources of the Vologda Region for 2019]. Vologda, 2020. 66 p.
2. Decree of the Government of the Russian Federation of July 14, 2012, no. 717 "On the state program for the development of agriculture and regulation of markets for agricultural products, raw materials and food for 2013–2020". Available at: <http://docs.cntd.ru/document/902361843> (accessed 5 February 2021)
3. Strekozov N. I., Amerkhanov Kh. A., Pervov N.G., Vinogradov V.N. Molochnoyeskotovodstvo Rossii [Dairy cattle breeding in Russia]. Moscow, Agronuservis-Publ., 2013. 616p.
4. Strategy and development program for the dairy cluster of the Vologda region. Available at: <http://economy.gov35.ru/docs/download.pdf> (accessed 5 February 2021)
5. Morozova N.I., Kostycheva P.A., Podol' S.R., Ul'kina M.A. Milk productivity and milk quality of Holstein cows with year-round stall keeping. Zhivotnovodstvo [Animal husbandry], 2012, no.2, pp. 18–19. (In Russian)
6. Safiullin N.A., Kanalina N.M., Zagidullin L.R. Assessment of the quality of milk in cows. Uchenyye zapiski Kazanskoy Gosudarstvennoy Akademii veterinarnoy meditsiny im. N.E. Bauman [Scientific Notes of the Kazan State Academy of Veterinary Medicine. N.E. Bauman], 2013, no. 215, pp. 309–313. (In Russian)
7. Tselisheva O.N. Faktory povysheniya molochnoy produktivnosti i kachestva molokakorov cherno-pestroy porody. Doct. Diss. [Factors of increasing milk productivity and milk quality in black-and-white cows. Doct. Diss.]. Saransk, 2016. 20 p.
8. Abramova N.I., Ivanova D. A. The influence of cows breed on the quality milk indicators. Molochnokhozyaystvennyy vestnik [Dairy Bulletin], 2020, no. 3, pp. 12–21. (In Russian)
9. State Standard 52054-2003. Raw cow milk. Specifications (with Amendments no.1, 2). (In Russian)
10. Buylova L.A., Ostretsova N.G., Grunskaya V.A., Lemekhov P.A. Moloko: problemy kachestva i praktika upravleniya [Milk: quality problems and management practice]. Vologda-Molochnoe, 2008. 111p.
11. Maklakhov A.V., Simonov G.A., Tyapugin E.A., Abramova N.A. Ot zemli do moloka

[From earth to milk]. Vologda, 2016. 135p.

12. Amerkhanov Kh.A., Tyapugin E. A., Simonov G.A. Effektivnost' vedeniyamolochnogokotovodstva v usloviyakhevropeyskogosevera Rossii [Efficiency of dairy cattle breeding in the European North of Russia]. Moscow, 2011. 155 p.

13. Elfimov M.]V., Dubova E. A., Romanova I.Yu. Milk and dairy products production in the Vologda region. Molochnayapromyshlennost'[Dairy industry]. 2017, no. 5, pp. 12–13. (In Russian)

14. Tyapugin E.A., Tyapugin S.E. Technology of obtaining high-quality livestock products. Dostizheniyanauki i tekhniki APK[Achievements of science and technology of the agro-industrial complex]. 2009, no. 8, pp. 54–55. (In Russian)

15. Anischenko A.N. About dairy cattle breeding of the Vologda region. Problemyekonomiki i menedzhmenta[Problems of Economics and Management]. 2013, no. 9, pp. 25–30. (In Russian)

16. Agro-industrial complex and consumer market of the Vologda region in figures. Vologda, 2012. 84 p.

17. Article from the official website of the "Vestnik APK" "Vologda region is a dairy land". Available at: https://vestnikapk.ru/articles/portret-regiona/vologodchina-molochnyy-kray/?sphrase_id=19243(access 5February 2021).

18. Tyapugin S. E., Plotnikova V.V., Serebrova I. S. Influence of the breed factor on the composition and properties of milk. Trudy nauchno-prakticheskikh konferentsiy Arkhangel'skogo NIISKh i Nar'yan-Marskoy SKhOS "Nauchnoye obespecheniye razvitiya agropromyshlennogo kompleksa Evropeyskogo Severa Rossiyskoy Federatsii" [Proc. of scientific and practical conferences of the Arkhangel'sk Research Institute of Agriculture and the Naryan-Mar Agricultural School "Scientific support for the development of the agro-industrial complex of the European North of the Russian Federation]. Arkhangel'sk, 2012. 377 p.

19. Vologodskayaoblast' Kharovskiy munitsipal'nyy rayon. Proyektizmeneniy v skh emuterritorial'nogoplanirovaniya [Vologda region Kharovskiy district. Project changes in the territorial planning scheme]. Vologda, 2015. 166p.

20. Official site of the Totemskiy district administration. Available at: <http://totma-region.ru/news/4138-itogi-2019-goda-otrasl-zhivotnovodstva.html> (access 5 February 2021).

The comparative characteristic of the milk quality indicators at the breeding farms of the Totemskiy district in the Vologda region (taking into account the seasonality)

Ivanova Dar'ya Aleksandrovna, Junior Researcher

e-mail: moloka07@mail.ru

Federal State Budget Institution of Science "Vologodskiy Scientific Center of the Russian Academy of Sciences"

Annotation. The article presents the results of studies devoted to the milk quality indicators: mass fat fraction, mass protein fraction, mass fraction of solids non fat, somatic cells in modern breeding farms of the Totem district in the Vologda region. In 2019 the quality milk indicators were determined from cows in the "Rodina" SPK (collective farm), the "Totemskiy" SPK and the "Velikodvorye" collective farm. Based on the data obtained the research was formed, the comparative characteristic of the milk quality indicators was carried out taking into account the season of the year. 19503 samples were examined for the analyzed time period. Milk sampling was carried out in accordance with the monthly control cow milking schedule and tested on a Combi-Foss infrared spectrometer. The device from FOSS (Denmark), which was used to analyze the quality of milk is the world leader in the production of analytical instruments. The main advantages of this milk analyzer were high measurement accuracy and obtaining several indicators at the same time. According to the results of the study for 2019 all analyzed breeding farms of the Totemskiy district in the Vologda region revealed high quality milk indicators that meet the requirements of GOST. The highest indicators of milk quality were noted in autumn. The content of somatic cells corresponded to the Russian standard GOST R 52054-2003 "Natural cow's milk - raw material. Technical conditions ". According to the results of the study for 2019 all studied breeds revealed high quality milk indicators that meet the requirements of GOST throughout the year.

Keywords: cows, MFF, MPF, solids non fat, somatic cells, season.

DOI 10.52231/2225-4269_2021_1_33
УДК 636.2.082.24:591.111.05

Ключевые ферменты крови как признак селекции молочного скота

Кудрин Александр Григорьевич, доктор биологических наук, профессор
e-mail: kudrin230949@yandex.ru

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

Аннотация. Выявлена эффективность интерьерно-комплементарного отбора коров по уровню ферментов сыворотки крови. В отличие от традиционной селекции чем больше учитываемых признаков при отборе, тем он эффективнее. При отборе первотелок по одному из ферментов разность в надое составляет до 446 кг молока, при суммарной же селекции по концентрации ферментов сыворотки крови она последовательно возрастает до 656, 1059 и 1228 кг молока. Эта же закономерность характерна и при сравнении наследственно сходных животных. У телок уже в раннем возрасте по уровню фермента АСТ сыворотки крови можно успешно прогнозировать продуктивность во взрослом состоянии. Сроки использования продуктивных животных напрямую зависят от уровня концентрации трансаминаз у молодняка в возрасте 9–12 месяцев. Сформулирована новая классификация типов конституции, а также дан анализ характера наследования молочной продуктивности при интерьерно-комплементарном отборе животных.

Ключевые слова: ферменты крови, новая методика, комплементарность, прогноз продуктивности, продуктивное долголетие, конституция животных, наследование.

Актуальность. поголовье крупного рогатого скота за последние десятилетия в Вологодской области сократилось, но при этом за счет организации биологически полноценного кормления молочных коров и использования новых современных технологий производства молока, продуктивность животных значительно возросла.

Дальнейший рост молочной продуктивности животных требует от зоотехнической науки использования новых нетрадиционных методов воздействия на животных.

В настоящее время интерьер рассматривается как совокупность морфо-физиологических особенностей организма, связанных с продуктивными качествами животных. Оценка интерьера животных имеет большое значение в повышении эффективности селекционно-племенной работы. Экономическая эффективность такого приема бесспорна, особенно при широком применении искусственного осеменения [1; 2].

Система отбора племенных животных, к сожалению, не учитывает их биохимическую индивидуальность, отражающую уровень и направление обменных процессов, протекающих в организме. Поскольку ферменты сыворотки крови и связанная с ними биохимическая адаптация животных закодированы в наследственности, в генах, можно полагать, что биохимические особенности тесно связаны с продуктивными и племенными качествами животных, отражают возможности их генетического потенциала.

Исследование ферментов представляет особый интерес, особенно в биологии. Жизнь зависит от сложной совокупности химических реакций, осуществляемых биологическими катализаторами, и любое изменение их действия может повлечь за собой серьезные последствия для организма животных [3; 4]. Обмен веществ – это сложившийся комплекс последовательных биохимических ферментативных реакций [5].

Именно функциональные блоки, степень комплементарного взаимодействия и интеграции в сложные системы жизнеобеспечения, их использование в ряду поколений определяют уровень молочной продуктивности, который может достичь каждое животное в сложившихся условиях содержания [6].

Биохимическими методами можно контролировать физиологическое состояние организма продуктивных животных [7; 8]. На связь биохимических показателей крови с молочной продуктивностью коров указывает ряд проведенных исследований [9–11]. Использование ферментов переаминирования – трансаминаз и других стало успешным при селекции черно-пестрого скота [12–15]. По биохимическим тестам сыворотки крови можно уже в раннем возрасте молодняка прогнозировать молочную продуктивность во взрослом состоянии [16–19].

Научная новизна. Методы селекции животных, в частности по родословной, могут быть успешно дополнены оценкой их биохимической индивидуальности путем мониторинга ферментного состава крови. Это может обеспечить более точный прогноз дальнейшей продуктивности животных. С этой целью эффективно могут быть использованы ключевые ферменты, катализирующие основные направления обмена веществ. Трансаминазы АЛТ и АСТ участвуют в синтезе и распаде аминокислот. Щелочная фосфатаза обеспечивает реакции фосфорилирования, гидролиз сложных эфиров фосфорной кислоты, регуляцию минерального, белкового, жирового и углеводного обмена, а также клеточную проницаемость. Амилаза – фермент гидролиза органических соединений, образования глюкозы и декстринов,

осуществляет мобилизацию запасов полисахаридов.

Практическая значимость. Использование ферментных тестов сыворотки крови в качестве интерьерных показателей молочного скота способствует повышению эффективности селекционно-племенной работы с ведущими конкурентноспособными породами крупного рогатого скота в Вологодской области

Цель исследований – изучить эффективность прогнозирования молочной продуктивности коров голштинской и черно-пестрой пород по ферментным тестам сыворотки крови.

Методика исследований. В процессе разработки данного направления пришлось пересмотреть методику исследований. Раньше проводились исследования по интерьеру путем сравнения групп по 15–20 животных, в результате получали противоречивые результаты. Проведены массовые исследования крови животных, но при условии учета возможных факторов, влияющих на погрешности селекционного опыта (сезон года, возраст животных, стадия лактации, физиологическое состояние и другие). Предварительно мы их изучили.

При использовании инновационной методики были взяты образцы крови 3000 коров и 1000 телок – их дочерей. Изучены 2 породы, 2 сезона года. Экспериментальные исследования проведены в 3 племенных заводах (ОАО «Заря» Вологодского района, отделение «Молочное»; АО «Племзавод Заря» Грязовецкого района и АО «Племзавод Родина» Вологодского района). В опытах участвовали коровы всего межотельного периода, коровы в первые 100 суток лактации, племенные телки всего периода выращивания, включая 1-ю лактацию. В итоге после биометрической обработки получена новая биологическая статистика.

Результаты исследований и их обсуждение

В таблице 1 продемонстрирована эффективность интерьерно-комплементарного отбора коров по уровню ферментов сыворотки крови. Так, по 1 лактации коров голштинской породы разность по надое при отборе по одному из ферментов достигает 414 кг молока, а по сумме изучаемых ферментов она последовательно возрастает до 540,737 и 741 кг.

По черно-пестрой породе по 1-й лактации, если при отборе по одному из ферментов разность в надое составляла 446 кг молока, то при суммарном отборе по концентрации ферментов сыворотки крови она последовательно возрастала до 656,1059 и 1228 кг молока.

Таблица 1 – Эффективность интерьерно-комплементарного отбора коров по уровню ферментов сыворотки крови

Голштинская порода			Черно-пестрая порода				Дочери Эдина 97	
1 лактация			1 лактация		2 лактация		1 лактация	
ферменты и их сочетание	n	разность в надое, кг	n	разность в надое, кг	n	разность в надое, кг	n	разность в надое, кг
АЛТ (1)	390	+372*... +414***	189	+359*... +446*	192	+542*... _569	21	+798**
АСТ (2)	390	+207... +503**	189	+142... +439*	192	+261... +381*	21	+651*
фосфатаза (3)	390	+245*... +261	189	+361*... 588***	192	+258... +308	21	+675*
амилаза (4)	390	-122... +259*	189	442**... +238	192	-10... +48	21	27

Голштинская порода			Черно-пестрая порода			Дочери Эдина 97		
1+2	291	+427***... +540**	140	+307... +656**	145	+574*... +598**	18	+875**
1+2+3	158	+564***... +737*	88	+629**... 1059***	80	+843**... +900*	8	+1429**
1+2+3+4	83	+520... +741**	25	+835... +1228	31	+1199... +1482**	4	+2186

Здесь и далее: *-P>0,95; **-P>0,99; ***-P>0,999.

Таким образом, в исследованиях проявился эффект суммарного аддитивного взаимодействия ферментов на генетическом уровне. По 2-й лактации – в случае отбора по одному из ферментов мы имеем разность в надое 569 кг, а при совместном отборе по ферментам сыворотки крови разность между группами последовательно возрастает до 598 кг, 900, 1482 кг молока.

Были составлены тождественные группы животных, состоящих из дочерей одного и того же быка Эдина 97, имеющего наиболее многочисленное потомство. Если при отборе по одному из ферментов сыворотки крови разность в надое между группами составляет 651 кг, то при селекции животных в условиях сочетающихся ферментов разность между группами последовательно возрастает до 875, 1429 и 2186 кг молока.

Известно, что при традиционной селекции животных эффект ее обратно пропорционален количеству учитываемых признаков, в нашем случае, наоборот, чем больше учитываемых признаков при селекции, тем она эффективнее.

На *рисунке 1* представлены результаты отбора дочерей Илима 1657. При этом эффект селекции последовательно нарастает и достигает до 18%. При отборе по ферментам сыворотки крови также удалось преодолеть эту нежелательную тенденцию. По дочерям Илима при отборе по 4 ферментам крови разность в продуктивности закономерно возрастает до 19%.

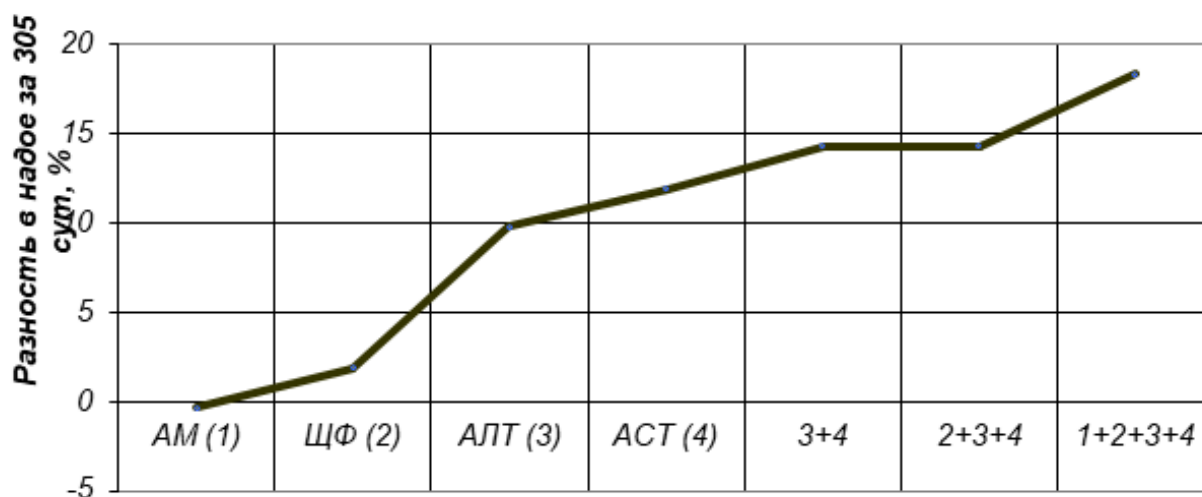


Рисунок 1. Динамика продуктивности дочерей быка Илима 1657 при повышенном уровне ферментов сыворотки крови по сравнению с пониженным

Состав крови изучался за весь период выращивания молодняка до 18 месяцев, но наибольший эффект получен, как это представлено в *таблице 2*, в самом раннем

возрасте телок – от 3 до 6 месяцев.

Как свидетельствуют данные таблицы 2, разность между группами во взрослом состоянии этих животных составляет до 712 кг молока за 1-ю лактацию.

Таблица 2 – Ранний (в возрасте телочек 3–6 месяцев) прогноз продуктивности по уровню фермента крови АСТ

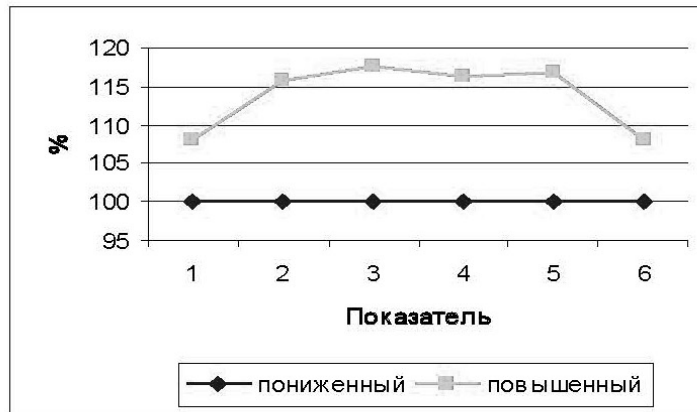
Уровень концентрации фермента	n	АСТ, и.ед./л	Надой за 305 сут. 1-й лактации, кг
Голштинская порода (племзавод «Заря»)			
низкий	45	43,5±0,7	6498±133
высокий	36	54,6 ±0,8	7210±212
разность, ±		+11,1***	+712**
Черно-пестрая порода (племзавод «Родина»)			
низкий	42	39,4±1,6	5425±160
высокий	22	69,0±2,0	5941±264
разность, ±		+29,6***	+516
Черно-пестрая порода (племзавод «Молочное»)			
низкий	52	40,6±0,6	4577±140
высокий	52	49,2±0,4	5067±176
разность, ±		+8,6***	+490*

В настоящее время средний возраст молочных коров в Российской Федерации составляет 2,9 отела. Желательный и оптимальный возраст продуктивных животных 4–6 отелов. Некоторые ученые считают, что при среднем возрасте 2 отела уже может начаться распад популяции.

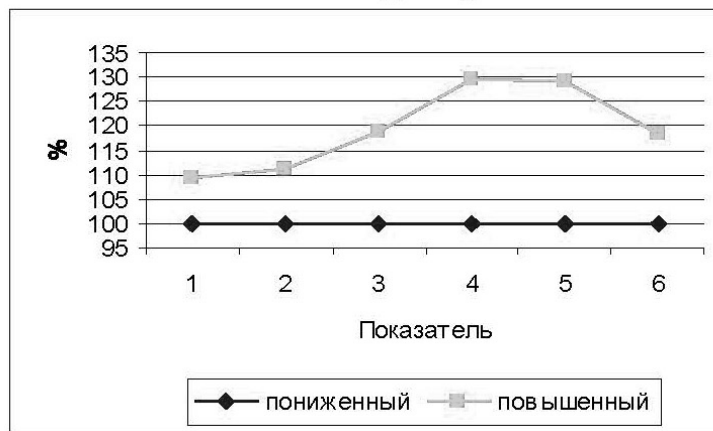
На рисунке 2 представлены результаты по продуктивному хозяйственному долголетию в условиях отбора телок по уровню трансаминаз АЛТ и АСТ в возрасте 9–12 месяцев. Продолжительность жизни при повышенном уровне ферментов сыворотки крови по сравнению с пониженным с учетом всех 3-х хозяйств выше до 10%, количество лактаций до 15%, их длительность повышается до 20%. При вышеуказанном отборе животных пожизненный надой выше до 30%, количество молочного жира до 29%, а количество молока в расчете на 1 день жизни увеличивается до 19%.

Животноводы выделяют у скота по внешнему сложению 5 типов конституции: грубый, нежный, плотный, рыхлый и крепкий. Но, к сожалению, они встречаются в виде переходов, что затрудняет селекцию. Нами сформулирована новая интерьерно-биохимическая классификация типов конституции у коров.

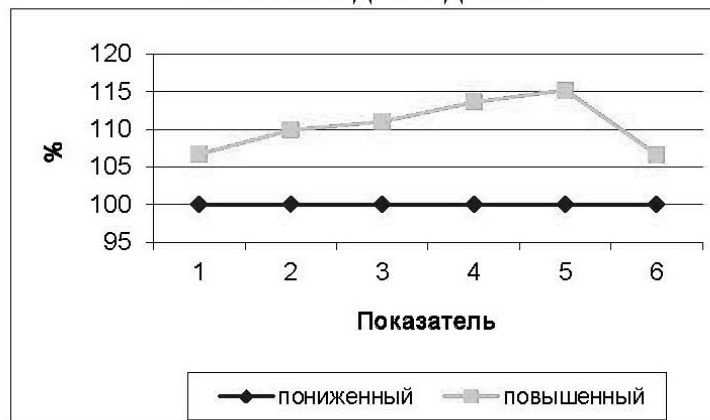
В таблице 3 представлены три типа. Это гипоферментативный (все 4 фермента имеют низкую концентрацию), переходный с различным сочетанием и гиперферментативный (все 4 фермента имеют высокую концентрацию). Продуктивность по 1 и 2 лактации у гиперферментативного типа возрастает до 30,3%. Нарращивание надоя в условиях интерьерно-комплементарного отбора животных происходит на генетическом уровне.



Племзавод «Заря»



Племзавод «Родина»



Племзавод «Молочное»

Условные обозначения:

- | | |
|----------------------------------|---|
| 1 – Продолжительность жизни, дн. | 4 – Пожизненный надой, дн. |
| 2 – Количество лактаций | 5 – Пожизненное количество молочного жира, кг |
| 3 – Длительность лактаций, дн. | 6 – Количество молока на 1 день жизни, кг |

Рисунок 2. Результаты раннего прогноза продуктивного хозяйственного использования животных при повышенном уровне ферментов сыворотки крови по сравнению с пониженным

Таблица 3 – Показатели надоя (кг) коров разных интерьерно-биохимических типов конституции

Тип конституции	Голштинская порода				Черно-пестрая порода			
	п	1 лакта- ция	п	2 лакта- ция	п	1 лакта- ция	п	2 лакта- ция
гипоферментативный	38	5270± 152	10	4906± 219	14	4212± 222	15	4536± 264
переходный	307	5541± 51	102	5325± 101	164	4966± 66	161	5380± 72
разность, ±%		+5,1		+8,5		+17,9***		+18,6**
гиперферментативный	45	6035± 153	11	5722± 291	11	5170± 225	16	5911± 263
разность, ±%		+14,5***		+16,8***		+22,7**		+30,3***

В следующем поколении при подборе к таким животным использовались быки-производители без учета изучаемых ферментов сыворотки крови. Сформированная за счет интерьерно-биохимической селекции разность в продуктивности дочерей по 1-й лактации снижается до 5 раз. Если раньше в основе в целом считался промежуточный характер наследования надоя, то нами предлагается наследование этого признака у коров по типу полимерии, то есть по соотношению доминантных и рецессивных аллелей, как это в свое время установил шведский ученый Нильсон Эле на зернах пшеницы [20].

Выводы. Таким образом, предлагается инновационная методика выполнения интерьерных исследований на больших массивах животных, разработан интерьерно-комплементарный метод отбора племенных животных, установлен эффективный способ прогнозирования молочной продуктивности по трансаминазному тесту у телок в раннем возрасте 3–6 месяцев. В исследованиях сформулирована новая в зоотехнической практике интерьерно-биохимическая классификация типов конституции у молочного скота, а также механизм наследования молочной продуктивности при интерьерно-комплементарном отборе у высокопродуктивного молочного скота.

Список литературы:

1. Эйдригевич, Е.В. Интерьер сельскохозяйственных животных / Е.В. Эйдригевич, В.В. Раевская. – М.: Колос, 1978. – 256 с.
2. Жебровский, Л.С. Селекция животных / Л.С. Жебровский. – СПб.: Лань. – 2002. – 256 с.
3. Диксон, М. Ферменты. Т. 1: пер. с англ. / М. Диксон, Э. Уэбб. – М.: Мир, 1982. – 392с.
4. Кретович, В.Л. Введение в энзимологию / В. Л. Кретович. – М.: Наука. – 1986. – 336 с.
5. Таранов, М.Т. Биохимия продуктивности животных / М.Т. Таранов. – М.: Колос, 1976. – 237 с.
6. Дмитриев, В.Б. Стратегия отбора в молочном скотоводстве / В.Б. Дмитриев, Ю.В. Бойков, Т.В. Решетова // Современные методы повышения продуктивности сельскохозяйственных животных. – СПб., 2001. – С. 83–89.
7. Милаева, Е.В. Особенности метаболизма лактирующих коров / Е.В. Милаева, О.А. Воронина, С.Ю. Зайцев // Сб. науч. трудов МВА. – М., 2017. – С. 275-281.

8. Чусова, Т.Г. Обмен веществ у высокопродуктивных коров при разных физиологических состояниях / Т.Г. Чусова, Н.В. Моргунова // Материалы Межд. науч. конф. – Воронеж, 2018.

9. Абельдинов, Р.Б. Взаимосвязь молочной продуктивности и биохимического состава крови симментальской породы в ТОО «Галицкое» / Р.Б. Абельдинов, Т.К. Бексеитов // Сб. научных трудов Межд. науч. конф. – Павлодар, 2016. – С. 81–82.

10. Березкина, Л.М. Связь биохимических показателей крови у коров с молочной продуктивностью / Л.М. Березкина, Ю.П. Попова // Использование интерьерных показателей в селекционно-племенной работе: сб. науч. тр. ВНИИ разведения и генетики с.-х. животных. – Л., 1982. – С. 13–17.

11. Бондаренко, Г.А. Метаболические тесты у крупного рогатого скота и перспективы их использования для повышения молочной продуктивности / Г.А. Бондаренко // Сельскохозяйственная биология. – 1983. – № 10. – С. 108–115.

12. Гукяжев, В.М. Взаимосвязь содержания АЛТ и АСТ сыворотки крови и молочной продуктивности коров черно-пестрой породы / В.М. Гукяжев, Ю.Ф. Иванов, А.А. Кондратьев // Промышленная технология производства продуктов животноводства в Нечернозёмной зоне: сб. науч. тр. – М., 1980. – С. 25–28.

13. Елецкая, Ж.Я. Связь ферментов сыворотки крови коров с молочной продуктивностью / Ж.Я. Елецкая // Генетика и селекция животных на Дону. – Ростов н/Д, 1987. – С. 30–33.

14. Заидов, Ф.А. Прогнозирование продуктивности крупного рогатого скота по активности ферментов переаминирования в крови / Ф.А. Заидов, М.Н. Аберкулов, Р.А. Заитов // Тр. Узбекского НИИ животноводства. – Ташкент, 1986. – Вып. 43. – С. 62–65.

15. Кудрин, А.Г. Ферменты крови и прогнозирование продуктивности молочного скота / А.Г. Кудрин. – Мичуринск: изд-во Мичуринского гос. аграр. ун-та, 2006. – 142 с.

16. Кудрин, А.Г. Интерьерное прогнозирование молочной продуктивности коров / А.Г. Кудрин. – Вологда–Молочное: ИЦ ВГМХА, 2013. – 124 с.

17. Размаев, И.И. Исследование взаимосвязи продуктивности крупного рогатого скота с активностью ферментов переаминирования в сыворотке крови / И.И. Размаев, А.Г. Авизов // Доклады ВАСХНИЛ. – 1986. – №4. – С. 31–33.

18. Волгин, В.И. Прогнозирование молочной продуктивности крупного рогатого скота по биохимическим показателям крови / В.И. Волгин, А.С. Бибикова // Использование интерьерных показателей в селекционно-племенной работе.– Л., 1982. – С. 23–24.

19. Волохов, И.М. Прогнозирование молочной продуктивности в раннем возрасте / И.М. Волохов, О.В. Пащенко // Новое в технологии производства и переработки продукции животноводства. – Волгоград, 1996. – С. 57–58.

20. Кудрин, А.Г. Закономерность наследования молочной продуктивности при интерьерно-комплементарном отборе у коров / А.Г. Кудрин // Молочнохозяйственный вестник. – 2014. – №2 (14). – С. 31–36.

References:

1. Eydrigevich E. V., Raevskaya V. V. Inter`er sel`skokhozyaystvennykh zhivotnykh [Interior of Farm Animals]. Moscow, Kolos, 1978. 256 p. (In Russian)

2. Zhebrovskiy L. S. Seleksiya zhivotnykh [Selection of Animals]. St. Petersburg,

Lan`, 2002. 256 p. (In Russian)

3. Dixon M., Webb E. Fermenty [Enzymes]. Vol. 1. Moscow, Mir, 1982. 392 p. (In Russian)

4. Kretovich V. L. Vvedenie v enzimologiyu [Introduction to Enzymology]. Moscow, Nauka, 1986. 336 p. (In Russian)

5. Taranov M. T. Biokhimiya produktivnosti zhivotnykh [Biochemistry of Animal Productivity]. Moscow, Kolos, 1976. 237 p. (In Russian)

6. Dmitriev V. B., Boykov Yu. V, Reshetova T. V. Selection Strategy in dairy cattle breeding. Sovremennye metody povysheniya produktivnosti sel'skokhozyaystvennykh zhivotnykh [Modern Methods of Increasing the Productivity of Farm Animals]. St. Petersburg, 2001, pp. 83-89. (In Russian)

7. Milaeva E. V., Voronina O. A., Zaytsev S. Yu. Features of metabolism of lactating cows. Sbornik nauchnykh trudov MVA [Proceedings of MBA]. Moscow, 2017, pp. 275-281. (In Russian)

8. Chusova T. G., Morgunova N. V. Metabolism in highly productive cows under different physiological conditions. Materialy Mezhd. nauchnoy konferentsii. [Proceedings of the International Scientific Conference]. Voronezh, 2018. (In Russian)

9. Abel'dinov R. B., Bekseitov T. K. The relationship between milk yield and the biochemical composition of blood of the Simmental breed in Galitskoe TOO (limited liability partnership). Sb. nauchnykh trudov Mezhd. nauchnoy konf. [Proceedings of the International Scientific Conference]. Pavlodar, 2016, pp. 81-82. (In Russian)

10. Berezkina L. M., Popova Yu. P. The relationship of biochemical blood parameters in cows with milk productivity. Sb. nauch. tr. VNII razvedeniya i genetiki s.-kh. zhivotnykh "Ispol'zovanie inter'ernykh pokazateley v selektsionno-plemennom rabote" [Proceedings of All-Russian Research Institute of Agricultural animals Breeding and Genetics "Use of Interior Indicators in Selection and Breeding Work"], 1982, pp. 13-17. (In Russian)

11. Bondarenko G. A. Metabolic tests in cattle and possibility for their use to increase milk productivity. Sel'skokhozyaystvennaya biologiya [Agricultural Biology], 1983, No. 10, pp. 108 - 115. (In Russian)

12. Gukyazhev V. M., Ivanov Yu. F., Kondrat'ev A. A. Relationship of ALT and AST content of blood serum and milk productivity of black-and-white cows. Sb. nauch. tr "Promyshlennaya tekhnologiya proizvodstva produktov zhivotnovodstva v Nechernozemnoy zone" [Proceedings "Industrial Technology for Manufacture of Livestock Products in the Nonchernozem Belt"]. Moscow, 1980, pp. 25-28. (In Russian)

13. Yletskaia Zh. Ya. Relationship of blood serum enzymes in cows with milk productivity. Genetika i selektsiya zhivotnykh na Donu [Genetics and Selection of Animals on the Don], Rostov on the Don, 1987, pp. 30 -33. (In Russian)

14. Zaidov F. A., Aberkulov M. N., Zaitov R. A. Forecasting the productivity of cattle by the activity of enzymes transamination in the blood. Trudy Uzbekskogo NII zhivotnovodstva [Proceedings of Uzbek Research Animal Husbandry Institute]. Tashkent, 1986, Issue 43. Pp. 62-65. (In Russian)

15. Kudrin A. G. Fermenty krovi i prognozirovanie produktivnosti molochnogo skota [Blood Enzymes and Forecasting the Productivity of Dairy Cattle]. Michurinsk, Publishing House of Michurinsk State Agrarian University, 2006. 142 p. (In Russian)

16. Kudrin A. G. Inter'ernoie prognozirovanie molochnoy produktivnosti korov [Interior Forecasting of Dairy Productivity in Cows]. Vologda-Molochnoe, ITs VGMKhA, 2013. 124 p. (In Russian)

17. Razmaev I. I., Avizov A. G. Study of the relationship between the productivity of cattle and the activity of enzymes transamination in blood serum. Doklady VASKHNIL [Reports of VASKhNIL], 1986, No. 4, pp. 31-33. (In Russian)

18. Volgin V. I., Bibikova A. S. Forecasting of dairy productivity in cattle by blood biochemical parameters. Ispol`zovanie inter`ernykh pokazateley v selektsionno-plemennoy rabote [Use of Interior Indicators in Selection and Breeding Work], 1982, pp. 23-24. (In Russian)

19. Volokhov I. M., Pashchenko O. V. Forecasting of milk productivity at an early age. Novoe v tekhnologii proizvodstva i pererabotki produktsii zhivotnovodstva [New Technologies in the Manufacture and Processing of Livestock Products]. Volgograd, 1996, pp. 57-58. (In Russian)

20. Kudrin A. G. Regularity of inheritance of milk productivity during interior-complementary selection in cows. Molochnokhozyaystvennyy vestnik [Dairy Bulletin], 2014, No. 2 (14), pp. 31-36. (In Russian)

Key Blood Enzymes as a Sign of Dairy Cattle Selective Breeding

Kudrin Alexander Grigoryevich, Doctor of Science (Biology), Professor
e-mail: kudrin230949@yandex.ru

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

Abstract. The effectiveness of interior-complementary selection of cows by the level of serum enzymes has been revealed. In contrast to traditional selection, the more criteria are taken into account during selection, the more effective it is. When selecting first-calf heifers for one of the enzymes, the difference in milk yield is up to 446 kg of milk, with the total selection for the concentration of serum enzymes, it consistently increases to 656, 1059 and 1228 kg of milk. The same pattern is also characteristic when comparing hereditarily similar animals. In heifers at an early age, the level of the enzyme AST in the blood serum can be successfully predicted productivity in the adult state. The terms of use of productive animals directly depend on the level of transaminase concentration in young animals aged 9–12 months. A new classification of performance types has been formulated, as well as an analysis of the nature of inheritance of milk productivity in the interior-complementary selection of animals has been given.

Keywords: blood enzymes, new technique, complementarity, productivity forecast, productive longevity, animal performance, inheritance.

Сравнительная оценка влияния вакцинального стресса на ряд физиологических показателей, продуктивность и показатели молока коров

Кулаков Виталий Владиславович, кандидат биологических наук, доцент кафедры ветеринарно-санитарной экспертизы, хирургии, акушерства и внутренних незаразных болезней

e-mail: kulakov.vitalii@yandex.ru

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева»

Быстрова Ирина Юрьевна, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры зоотехнии и биологии

e-mail: ibystrova66@mail.ru

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева»

Панина Наталия Олеговна, аспирант кафедры зоотехнии и биологии

e-mail: rzn-vetapteka@yandex.ru

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева»

Ключевые слова: стресс-фактор, стрессоустойчивость, продуктивность коров, адаптация, показатели крови.

Аннотация. В статье изложены результаты исследований влияния вакцинального стресса (стресса, относящегося к разряду экспериментальных стрессов) на физиологические показатели в аспекте общеклинического и биохимического анализа крови, показатель продуктивности и качественные показатели молока коров второй лактации и коров-первотелок. Установлено, что в отличие от коров второй лактации у коров первотелок под действием стресс-фактора наблюдался более длительный адаптационный процесс, что выражалось в достоверном увеличении показателя количества эритроцитов в крови спустя 24 часа после проведенной вакцинации на 3,5 % к значениям фоновой пробы, а также снижение количества лимфоцитов на 7,5 % на фоне стабильного значения общего показателя лейкоцитов,

при этом рост значения гематокрита наблюдался более чем на 10 %. При изучении биохимического состава плазмы крови такое состояние выражалось повышением значения содержания глюкозы, причем значительнее это выражалось в первые сутки после воздействия раздражителя (на 21,5 % к показателю фоновой пробы). Спустя 72 часа после вакцинации значение изменения показателя глюкозы как в группе первотелок, так и в группе коров второй лактации были значительно менее изменены в сравнении с фоновыми показателями, у коров-первотелок – на 9,3 %, 1,5 % – в группе коров.

Относительно влияния вакцинального стресса на продуктивность и показатели качества молока стоит отметить снижение удоев в первые двое суток в обеих группах животных, а также достоверное снижения содержания массовой доли жира в молоке коров-первотелок на 8,3 % процента.

Введение

На современном этапе развития животноводства продолжает оставаться актуальной тема изучения стресс-факторов и разработка способов сведения к минимуму их негативного влияния на организм животных. Транспортировка, производственные шумы, смена обслуживающего персонала, перегруппировки, изменение способов содержания, проведение ветеринарно-санитарных мероприятий и другое – все это зачастую отрицательно сказывается на организме животного. Доказано, что наиболее чувствительными к изменениям привычной среды являются молодые, высокопродуктивные и племенные животные [1, 2, 3, 8, 10, 13].

Стресс является аномальным состоянием или неспецифической реакцией организма в ответ на отрицательно или положительно заряженный раздражитель различной природы [15, 18].

Способность животного организма адаптироваться к новым условиям несет ценное практическое значение, так как негативное влияние стресс-факторов ведет к нарушениям репродуктивной функции, снижению качественного и количественного состава получаемой продукции, снижению общей резистентности организма в целом. Немало работ проведено с целью изучения стрессоустойчивости сельскохозяйственных животных [3, 8, 15, 17].

С.И. Плященко и В.Т. Сидоров (1987) в своих работах для оценки стрессоустойчивости животных использовали гематологические (морфологический состав форменных элементов крови, содержание гемоглобина, количество лейкоцитов и эритроцитов и др.), биохимические (содержание глюкозы, общего белка, неорганического фосфора, кальция, кетоновых тел, витамина А, каротина и др.) и иммунобиологические показатели (титр нормальных антител, фагоцитоз лейкоцитов, лизоцимная активность сыворотки и другие показатели).

Изменения данных показателей крови в ответ на стресс-фактор свидетельствует о снижении или потере естественной резистентности и способности к адаптации животного организма [6, 11].

Стрессоустойчивость тесно связана с типом высшей нервной деятельности (ВНД) животного. Так, в ответ на взятие крови отмечается снижение молочной продуктивности на 2,31 кг (около 20 %) у коров боязливого типа ВНД, при этом у коров со спокойным темпераментом разница в молокоотдаче составляла всего 0,86 кг. Так же отмечалось снижение жирности молока в большей степени у коров с боязливым типом высшей нервной деятельности [14].

При переводе с линейного типа доильной установки на тип «Карусель» и из-

менении условий содержания с привязного на беспривязно-боксовое отмечалось снижение удоя на 54 %, у некоторых особей наблюдалась полная агалактия (О.А. Маслов (1990), О.А. Маслов, Л.А. Безенко, 1991) [4].

По данным Н.А. Тарасенковой, А.С. Бушкаревой (2011), Н.В. Ермаковой (2014) смена стойлового на пастбищное содержание коров, изменение температурного режима и показателей окружающей среды в целом, изменение физических нагрузок происходящее при смене весенне-летнего и осенне-зимнего способа содержания животных также является сильным многосоставляющим стресс-фактором. При этом отмечают изменения в крови: повышение уровня глюкозы на 21,2 % при переходе с пастбища в стойло и, наоборот, снижение ее от нормы на 20,4 % в конце зимы; содержание антиоксидантных витаминов А, Е в зимний период находилось на нижней границе физиологической нормы, что говорило об истощении системы антиоксидантной защиты в условиях активации процессов перекисного окисления липидов. Отмечалось устойчивое снижение удоев в зимне-стойловый период (с 10,2 % в ноябре до 24,2 % в апреле по сравнению с сентябрем), так же отмечалось резкое снижение молокоотдачи в жаркую погоду до 45,0 % [5, 12].

Исключить полностью из жизни животных некоторые стресс-факторы невозможно, так как манипуляции, приводящие к их возникновению, являются жизненно необходимыми. К таким стресс-факторам можно отнести вакцинацию.

Цель исследований – изучить влияние массовой вакцинации на ряд физиологических и продуктивных показателей крупного рогатого скота (первотелок и коров 2-й лактации).

Материалы и методы

Исследования проводились на базе СПК «Вышгородский» Рязанской области в 2019 году, а также в лаборатории ветеринарно-санитарной экспертизы на базе кафедры ветеринарно-санитарной экспертизы, хирургии, акушерства и внутренних болезней животных ФГБОУ ВО РГАТУ.

Для исследования было сформировано 3 группы животных-аналогов по 10 голов в каждой: первотелки и коровы 2-й лактации без учета типов высшей нервной деятельности. В качестве контрольной группы использовались животные-аналоги, которым в эксперименте вакцинация не проводилась.

Животные содержались в одинаковых условиях, с одинаковым рационом, обслуживались в одной группе одной дояркой. Контрольные точки исследования: 0 – до вакцинации, 1 – через 24 ч после проведения вакцинации в группе, 2 – через 72 ч после воздействия стресс-фактора. Вакцинацию проводили массово.

Работа включала в себя оценку общих клинических показателей крови и ряда биохимических показателей, а также учета суточной продуктивности животных и исследования качественных и санитарных показателей молока.

Забор крови проводили в утренние часы до кормления из хвостовой вены с использованием вакуумных пробирок LIND-VAC для исследования сыворотки крови с сухим активатором диоксид кремния (производитель OÜ InterVacTechnology, Эстония). Биохимический анализ проводили на содержание общего белка, альбуминов, глобулинов, глюкозы, Са, Р, использовали автоматический биохимический и иммуноферментный анализатор «ChemWell» с набором рекомендованных реактивов. Гематологические исследования крови были проведены на гематологическом анализаторе Abacus Junior Vet. Продуктивные показатели животных оценивали по результатам учета в программе управления стадом DelPro™ для ферм с привязным содержанием животных. Определение концентрации кортизола с целью оценки

стресс-реакции проводили непосредственно после проведения вакцинации, пробы сыворотки крови направляли в ГБУ РО «Рязанская облветлаборатория». Для проведения исследования использовали тест СтероидИФАкортизол01 (ЗАО «Алкор Био», Россия), в основе которого лежит твердофазный конкурентный метод иммуноферментного анализа на микропланшетах.

Качественные показатели молока определяли в условиях лаборатории ветеринарно-санитарной экспертизы на кафедре ветеринарно-санитарной экспертизы, хирургии, акушерства и внутренних болезней животных на автоматизированном измерительном комплексе «ЛАКТАН 1-4» исп. 700.

Процесс лактации тесно взаимосвязан с дыхательной, сердечно-сосудистой, пищеварительной, эндокринной, выделительной системами и регулируется нервной системой, следовательно, изменения в какой-либо системе организма влекут за собой изменения и в процессе молокоотдачи. Таким образом, деятельность молочной железы у молочных коров является ярким индикатором состояния организма животного в целом, в том числе и при воздействии стресс-факторов.

Результаты исследований и их обсуждение

Результаты исследований подвергали статистическому анализу.

В таблице 1 представлены результаты общего анализа крови до воздействия вакцинального стресса (стресс-фактора), а также спустя 24 и 72 часа.

Таблица 1 – Показатели общего анализа крови животных

Период исследования	Показатели					
	WBC (лейкоциты) / 10 ⁹ /л	LYM (лимфоциты) / % x10 ⁹ /л	RBC (эритроциты) / 10 ¹² /л	HGB (гемоглобин) / г/л	PLT (тромбоциты) / млн/л	HCT (гематокрит) / %
До проведения вакцинации						
Контроль	6,15±0,8	58±5,1	6,20±0,80	121±11,0	4,8±1,10	32±1,8
Первотелки	6,30±0,7	57±4,2	6,75±0,65	117,5±8,2	4,9±0,60	34±2,5
Коровы 2-й лактации	6,22±0,4	54±2,6	6,44±0,62	126±6,4	4,4±0,80	32±2,4
Спустя 24 часа						
Контроль	6,2±1,1	59±6,2	6,30±1,0	123±10,6	4,5±1,4	31±2,0
Первотелки	6,2±0,4	53±2,9*	6,99±0,40**	119,0±7,5	5,0±0,70	38±2,1*
Коровы 2-й лактации	6,3±0,8	53±4,8	6,28±0,5	120±4,1	4,3±0,40	33±1,9
Спустя 72 часа						
Контроль	6,22±0,6	56±6,0	6,26±0,46	120±8,9	4,6±0,90	33±2,1
Первотелки	6,40±0,6	62±7,1	6,79±0,42	120,0±6,9	4,9±0,75	36±2,2
Коровы 2-й лактации	6,28±0,8	58±3,4	6,33±0,58	128±7,1	4,5±0,60	34±2,8
Примечание: p<0,05*; p<0,01**, в сравнении с показателями до воздействия стресс-фактора.						

Учитывая данные, представленные в таблице 1, под воздействием стресс-фактора (экспериментального, вакцинального) стоит отметить достоверное увеличение показателя количества эритроцитов в крови первотелок спустя 24 часа после проведенной вакцинации на 3,5 % к значениям фоновой пробы, а также снижение количества лимфоцитов на 7,5 % на фоне стабильного значения общего

показателя лейкоцитов, рост значения гематокрита более чем на 10 %.

Достоверных изменений показателей общего анализа крови животных из группы коров 2-й лактации не было выявлено, как и в крови первотелок спустя 72 часа в результате вероятного наступления фазы резистентности.

Оценивая результаты показателей крови животных из контрольной группы, можно с уверенностью говорить, что как спустя сутки, так и 72 часа значения были стабильны и разница с аналогичными показателями в начале опыта составляла не более 1 %. Данные значения подтверждает отсутствие побочного эффекта от процедуры забора крови, а также влияния факторов кормления и окружающей среды в период постановки опыта (табл. 2).

Таблица 2 – Биохимические показатели крови до и после воздействия стресс-фактора

Группа животных	Общий белок, (г/л)	Глюкоза, (ммоль/л)	Са, (ммоль/л)	Р, (ммоль/л)	Альбумин, г/л	Глобулин, г/л
До воздействия стресс-фактора						
Контроль	77,6±3,0	2,98±0,26	2,50±0,31	2,42±0,30	35,6±1,9	41,4±2,4
Первотелки	81,4±2,9	2,84±0,12	2,39±0,06	2,18±0,09	37,4±2,2	39,2±2,1
Коровы 2-й лактации	78,0±3,2	3,21±0,24	2,51±0,13	2,38±0,19	36,1±2,8	44,0±3,8
через 24 часа						
Контроль	76,9±3,3	2,88±0,16	2,48±0,21	2,44±0,19	36,0±2,0	42,1±2,7
Первотелки	85,9±2,9	3,62±0,10**	2,46±0,16	2,11±0,08	36,2±2,6	42,6±4,4
Коровы 2-й лактации	81,71±3,1	3,56±0,09*	2,48±0,12	2,29±0,16	36,6±3,5	43,2±3,1
через 72 часа						
Контроль	77,9±3,4	2,92±0,22	2,54±0,30	2,43±0,21	34,9±1,8	41,8±2,8
Первотелки	86,2±2,9	3,10±0,17*	2,54±0,15	2,19±0,06	36,2±2,6	48,0±3,5
Коровы 2-й лактации	82,5±3,1	3,26±0,09	2,57±0,17	2,20±0,06	36,2±2,6	46,4±2,9
Норма	72-86	2,22-3,88	2,5-3,1	1,45-2,10	28-39	29-49
Примечание: p<0,05*; p<0,01**, в сравнении с показателями до воздействия стресс-фактора.						

Анализируя таблицу 2, достоверно можно лишь утверждать об изменении содержания глюкозы в крови опытных животных, причем значительно это выражено в первые сутки после воздействия раздражителя в виде массовой манипуляции по проведению вакцинации. Так, в группе коров-первотелок значение увеличилось на 21,5 % и на 9,4 % в группе коров второй лактации соответственно. Спустя 72 часа после вакцинации значение изменения показателя глюкозы как в первой, так и во второй группах животных было значительно менее изменено в сравнении с фоновыми показателями, у коров-первотелок – 9,3 %, а у коров второй лактации – 1,5 %.

Изменения значений биохимических показателей крови также отмечены в росте значений общего глобулина, что мы связываем не с состоянием стресса и реакцией тревоги, а с иммунобиологическими процессами, происходящими под действием биопрепарата, используемого для иммунопрофилактики.

Оценивая уровень кортизола в крови животных спустя 24 часа после вакцинации, отмечали повышение значений в среднем на 37 и 22 % в группе первотелок и коров второй лактации соответственно (44,8±3,9 и 39,9±5,1 нмоль/л) в сравнении с аналогичным показателем в контрольной группе (32,7±4,6 нмоль/л).

Таблица 3 – Продуктивность и качественные показатели молока до и после воздействия стресс-фактора

Группа животных	Удой, кг	Жир, %	Белок, %	Кислотность, Т°	Плотность, Д°	Содержание соматических клеток тыс./см ³
До воздействия стресс-фактора						
Контроль	28,1±2,6	3,79±0,12	3,16±0,08	16,9±0,2	30,2±1,0	220±20
Первотелки	23,2±1,6	3,92±0,11	3,11±0,11	17,2±0,3	30,2±1,1	175±28
Коровы 2-й лактации	27,8±2,2	3,85±0,14	3,18±0,14	17,3±0,4	29,8±0,8	218±36
через 24 часа						
Контроль	27,6±2,5	3,76±0,08	3,18±0,1	17,0±0,4	30,0±0,8	216±20
Первотелки	19,42±1,2**	3,62±0,15*	3,21±0,10	16,9±0,1	30,7±0,8	191±19
Коровы 2-й лактации	25,36±2,9	3,79±0,12	3,15±0,11	17,1±0,2	29,6±0,7	198±41
через 72 часа						
Контроль	28,3±3,0	3,72±0,14	3,14±0,06	17,0±0,6	30,8±0,7	202±16
Первотелки	22,75±2,2	3,87±0,16	3,10±0,8	17,4±0,2	30,1±0,4	187±36
Коровы 2-й лактации	28,12±3,7	3,70±0,22	3,14±0,1	17,1±0,2	30,0±0,6	211±22
Примечание: p<0,05*; p<0,01**, в сравнении с показателями до воздействия стресс-фактора.						

Относительно воздействия вакцинального стресс-фактора на продуктивность и показатели молока следует отметить снижение удоя в обеих группах животных, более выраженное в группе коров-первотелок, а именно на 19,5 % и 7,6 % через 24 часа соответственно. При этом восстановление продуктивности в полной мере в группе коров второй лактации наблюдалось уже к исходу третьих суток после стресса, тогда как у первотелок показатель продуктивности в данный период уступал значению до воздействия стресс-фактора на 1,9 %.

Также к достоверно изменившимся показателям в худшую сторону можно отнести массовую долю жира в молоке первотельных коров на первые сутки эксперимента, жирность в среднем снизилась на 8,3 %.

Выводы

Обобщая полученные результаты можно сделать вывод о том, что в сравнении с коровами второй лактации реакция на стресс коров-первотелок выражена значительно сильнее, что выразалось в смещении значений показателей крови (увеличение показателя количества эритроцитов в крови спустя 24 часа после проведенной вакцинации на 3,5 %, снижение количества лимфоцитов на 7,5 % на фоне стабильного значения общего показателя лейкоцитов и рост значения гематокрита более чем на 10 %), снижении продуктивности и в изменении качественных показателей молока. Реакция тревоги у таких животных проявлялась ярче, стадия резистентности наступала позже, что проявлялось более активным расходом и перераспределением энергии организма на поддержание гомеостаза в состоянии стресса и производство молока. Учитывая крайнюю необходимость проведения ветеринарных мероприятий и их значимость в сохранении здоровья и продуктивности поголовья, а также роль в сохранении здоровья людей, задачей ветеринарной службы является рациональная организация проведения ветеринарных манипуляций, включая вакцинопрофилактику.

Список литературы:

1. Акимов, И.А. Влияние стресса и типов поведения животных на связывание альдостерона с рецепторами кортикостерона головного мозга / И.А. Акимов // Известия Российской академии наук. Серия биологическая. – 1999. – № 5. – С. 621–625.
2. Волкова, С.В. Стресс сельскохозяйственных животных как ответная реакция на неблагоприятные условия окружающей среды / С.В. Волкова, С.Р. Мелешкина // Современные наукоемкие технологии. – 2008. – № 4. – С. 41–42.
3. Володина, М.С. Стрессы у животных, влияние стрессов на продуктивность, профилактика стрессов / М.С. Володина, Т.В. Слащилина // Молодежный вектор развития аграрной науки: материалы 65-й студ. науч. конф. – Воронеж: Издательство ВГАУ, 2014. – С. 11–15.
4. Анализ распространения патологии сосков вымени у коров при машинном доении / К.А. Герцева, М.Н. Британ, Е.В. Киселева, Д.В. Дубов // Инновационное научно-образовательное обеспечение агропромышленного комплекса: материалы 69-й Международной научно-практ. конф. – Рязань: Издательство РГАТУ, 2018. – С. 189–192.
5. Ермакова, Н.В. Сезонные нарушения процессов метаболизма у коров при технологическом стрессе / Н.В. Ермакова // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2016. – № Т15. – С. 1541–1545.
6. Кулаков, В.В. Стресс как фактор снижения продуктивности животных / В.В. Кулаков, Н.О. Панина // Вклад в университетской аграрной науки в инновационное развитие агропромышленного комплекса: материалы 70-й Международной научно-практ. конф. – Рязань: Издательство РГАТУ, 2019. – С. 96–100.
7. Кулаков, В.В. Влияние ультрадисперсного порошка железа на физиологические показатели, продуктивность свиней и качество продуктов убоя : дис. ... канд. биол. наук / В.В. Кулаков. – Рязань, 2011. – 145 с.
8. Левахин, В.И. Способ профилактики стрессов у сельскохозяйственных животных / В.И. Левахин [и др.] // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2006. – № 4 (12). – С. 53–55.
9. Мамылина, Н.В. Анализ поведенческой активности экспериментальных животных, перенесших эмоционально-болевой стресс / Н.В. Мамылина // Современные проблемы науки и образования. – 2011. – № 5. – С. 112.
10. Изменение молочнокислой микрофлоры кишечника животных под действием лектина бацилл в условиях стресса / Н.Н. Неверова, Т.П. Кикалова, М.Д. Сметанина, Л.В. Карпунина // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2007. – № 5. – С. 20–22.
11. Сайтханов, Э.О. Изменения в гематологическом и биохимическом профиле у коров при стрессе, вызванном патологиями конечностей / Э.О. Сайтханов, А.В. Матвеева // Международный вестник ветеринарии. – 2019. – № 3. – С. 109–113.
12. Тарасенкова, Н.А. Маркеры стрессоустойчивости коров-первотелок / Н.А. Тарасенкова, А.С. Бушкарева // Аграрная наука. – 2011. – № 10. – С. 21–22.
13. Ткаченко, Т. Защитно-восстановительные механизмы животных при температурном стрессе / Т. Ткаченко // Молочное и мясное скотоводство. – 2010. – № 3. – С. 32–24.
14. Чеченихина, О.С. Влияние стресса на молочную продуктивность крупного рогатого скота / О.С. Чеченихина, Н.И. Сорокина, Е.В. Банникова // Молодежь и

наука. – 2018. – № 2. – С. 88–92.

15. Ярован, Н.И. Биохимические аспекты оценки, диагностики и профилактики технологического стресса сельскохозяйственных животных: автореферат дисс. ... д-ра биологических наук / Н.И. Ярован; МГАВМиБ им. К.И. Скрябина. – М., 2008. – 39 с.

16. Kataria N., Kataria A.K., Maan R., Gahlot A.K. Evaluation of oxidative stress in brucella infected cows. *Journal of Stress Physiology & Biochemistry*, 2010, vol. 6, no. 2, pp. 19-25. ISSN 1997-0838.

17. Chernenko O.M., Chernenko O.I., Shulzhenko N.M., Bordunova O.G. Biological features of cows with different levels of stress resistance Ukrainian. *Journal of Ecology*, 2018, no. 8 (1), pp. 466–474. DOI: 10.15421/2017_237.

18. Pejman. Atrian, Habib. Aghdam Shahryar Heat Stress in Dairy Cows. Department of Animal Science, Shabestar Branch, Islamic Azad University, Shabestar, Iran. *Research in Zoology* 2012, 2 (4).

References:

1. Akimov I.A. The influence of stress and types of animal behavior on the binding of aldosterone to corticosterone receptors in the brain. *Izvestiya Rossiyskoy akademii nauk. Seriyabiologicheskaya [Bulletin of the Russian Academy of Sciences. Biological series]*, 1999, no.5, pp. 621-625.(In Russian)

2. Volkova S.V., Meleshkina S.R. Stress of farm animals as a response to unfavorable environmental conditions. *Sovremennyyenaukoyemkiyetekhnologii [Modern high technologies]*, 2008, no. 4, pp. 41-42. (In Russian)

3. Volodina M.S., Slashilina T.V. Stress in animals, the impact of stress on productivity, stress prevention. *Trudy 65-y studencheskoynauchnoykonferentsii "Molodezhnyyvektor razvitiyaagrarnoyнауки" [Proc. of the 65th student scientific conference "Youth vector of development of agrarian science"]*. Voronezh, 2014. pp. 11-15. (In Russian)

4. Gertseva K.A., Britan M.N., Kiseleva E.V., Dubov D.V. Analysis of the distribution of udder teat pathology in cows during machine milking. *Trudy 69-y studencheskoynauchnoykonferentsii "Innovatsionnoyenauchno-obrazovatel'noye obespecheniyeagropromyshlennogokompleksa" [Proc. of the 69th student scientific conference "Innovative scientific and educational support of the agro-industrial complex"]*. Ryazan, 2018 , pp. 189-192. (In Russian)

5. Ermakova N.V. Seasonal disorders of metabolic processes in cows under technological stress. *Nauchno-metodicheskiyelektronnyyzhurnal«Kontsept» [Scientific- methodical electronic journal "Concept"]*, 2016, no.15, pp. 1541-1545. (In Russian)

6. Kulakov V.V., Panina N.O. Stress as a factor in reducing animal productivity. *Trudy 70-y Mezhdunarodnoy nauchno-prakt. konf "Vklad v universitetskoy agrarnoy nauki v innovatsionnoye razvitiye agropromyshlennogo kompleksa" [Proc. of the 70th Int. scientific and practical research conf. "Contribution to university agrarian science in the innovative development of the agro-industrial complex"]*, Ryazan, 2019, pp. 96-100. (In Russian)

7. Kulakov V.V. Vliyaniyeul'tradispersnogoporoshkazheleza na fiziologicheskiyepokazateli, produktivnost'sviney i kachestvoproductovuboya. *Doct. Diss.[Influence of ultrafine iron powder on physiological parameters, productivity of pigs and quality of slaughter products. Doct. Diss.]*. Ryazan, 2011, 145 p.

8. Levakhin V.I. Method for the prevention of stress in agricultural animals. *Izvestiya Orenburgskogogosudarstvennogoagrarnogouniversiteta* [News of the Orenburg State Agrarian University], 2006, no. 4 (12), pp. 53-55. (In Russian)

9. Mamylna N.V. Analysis of the behavioral activity of experimental animals that underwent emotional pain stress. *Sovremennyyeproblemynauki i obrazovaniya* [Modern problems of science and education], 2011, no.5, 112p. (In Russian)

10. Neverova N.N., Kikalova T.P., Smetanina M.D., Karpunin L.V. Changes in the lactic acid microflora of the intestines of animals under the influence of bacilli lectin under stress conditions. *Vestnik Saratovskogogosagrouniversiteta im. N.I. Vavilova* [Bulletin of the Saratov State Agrarian University. N.I. Vavilov], 2007, no.5, pp. 20-22. (In Russian)

11. Saytkhanov E.O., Matveyeva A.V. Changes in the hematological and biochemical profile in cows under stress caused by limb pathologies. *Mezhdunarodnyyvestnikveterinarii* [International Veterinary Bulletin], 2019, no.3, pp. 109-113. (In Russian)

12. Tarasenkova N.A., Bushkareva A. S. Markers of stress resistance of first-calf cows. *Agrarnayanauka* [Agrarian science], 2011, no.10, pp. 21-22. (In Russian)

13. Tkachenko T. Protective and restorative mechanisms of animals under temperature stress. *Molochnoye i myasnoyeskotovodstvo* [Dairy and meat cattle breeding], 2010, no. 3, pp. 32-24. (In Russian)

14. Chechenikhina O.S., Sorokina N.I., Bannikova E.V. Vliyanie stressa na dairy productivity of cattle. *Molodezh' i nauka* [Youth and Science], 2018, no.2, pp. 88-92. (In Russian)

15. Yarovan N.I. Biokhimicheskiye aspekty otsenki, diagnostiki i profilaktiki tekhnologicheskogostressa sel'skokhozyaystvennykh zhivotnykh. *Doct. Diss.* [Biochemical aspects of assessment, diagnosis and prevention of technological stress in farm animals. *Doct. Diss.*]. Moscow, 2008. 39 p.

16. Kataria N., Kataria A.K., Maan R., Gahlot A.K. Evaluation of oxidative stress in brucella infected cows *Journal of Stress Physiology & Biochemistry*. Vol. 6, no. 2, 2010, pp. 19-25 ISSN 1997-0838 Original Text Copyright © 2010.

17. Chernenko O.M., Chernenko O.I., Shulzhenko N.M., Bordunova O.G. Biological features of cows with different levels of stress resistance *Ukrainian Journal of Ecology*. 2018, 8(1), 466-474 doi: 10.15421/2017_237.

18. Pejman. Atrian, Habib. Aghdam Shahryar Heat Stress in Dairy Cows. Department of Animal Science, Shabestar Branch, Islamic Azad University, Shabestar, Iran. *Research in Zoology* 2012, 2(4).

Comparative evaluation of the influence of vaccinal stress on a number of physiological indicators, productivity and quality indicators of cows

Kulakov Vitaliy Vladislavovich, Candidate of Biological Sciences, associate Professor of the Department of Veterinary and Sanitary Expertise, Surgery, Obstetrics and Internal Non-infectious Diseases,

e-mail: kulakov.vitalii@yandex.ru

The Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education the Ryazan State agrotechnological University named after P. A. Kostychev

Bystrova Irina Yur'yevna, Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of Animal Science and Biology,

e-mail: ibystrova66@mail.ru

The Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education the Ryazan State agrotechnological University named after P. A. Kostychev

Panina Nataliya Olegovna, postgraduate student of the Department of Animal Science and Biology,

e-mail: rzn-vetapteka@yandex.ru

The Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education the Ryazan State agrotechnological University named after P. A. Kostychev

Keywords: stress factor, stress resistance, cow productivity, adaptation, blood parameters.

Summary. The article presents the results of studies devoted to the influence of vaccination stress (stress related to the category of experimental stresses) on physiological indicators in terms of general clinical and biochemical blood analysis, productivity indicator and quality milk indicators of second lactation cows and first-calf cows. It has been found that in contrast to second lactation cows first-calf cows under the influence of a stress factor exhibited a longer adaptation process, which has been expressed in a significant increase in the number of erythrocytes in the blood 24 hours after the vaccination by 3.5 % to the values of the background sample, and also a decrease in the number of lymphocytes by 7.5 % against the background of a stable value of the total index of leukocytes, while an increase in the value of hematocrit observed by more than 10%. When studying the biochemical composition of blood plasma this state has been expressed by an increase in the value of glucose, and this is more pronounced on the first day after exposure to the stimulus (by 21.5 % to the background sample). 72 hours after vaccination the value of the change in the glucose index both in the group of first-calf heifers and in the group of second-lactation cows have been significantly less changed in comparison with the background indicators, in first-calf cows by 9.3 % 1.5 % in the group of cows.

Regarding the effect of vaccination stress on productivity and milk quality indicators it is worth noting a decrease in milk yield in the first 2 days in both groups of animals, as well as a significant decrease in the content of fat mass in the milk of first-calf cows by 8.3 % percent.

Научно-практические рекомендации получения инновационного корма на основе трёхкомпонентной поливидовой смеси однолетних кормовых культур

Линьков Владимир Владимирович, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

e-mail: linkovvitebsk@mail.ru

Учреждение образования «Витебская ордена «Знак Почёта» государственная академия ветеринарной медицины»

Разумовский Николай Павлович, кандидат биологических наук, доцент

e-mail: rnp51@yandex.ru

Учреждение образования «Витебская ордена «Знак Почёта» государственная академия ветеринарной медицины»

Аннотация. Длительные исследования (2000–2020 гг.) показали, что введение вико-овсяно-мальвового зерносилоса в рацион дойных коров способствовало повышению молочной продуктивности на 6,1 % при снижении затрат обменной энергии на образование 1 кг молока на 1,7 %. Цель исследований заключалась в получении инновационного корма для кормления коров дойного стада на основе использования разнородной смеси однолетних кормовых культур, из которых можно производить зерносилос. Для достижения поставленной цели решались следующие задачи: производились полевые и лабораторные исследования, позволяющие достигнуть намеченного результата; осуществлялось проведение производственного опыта по использованию зерносилоса из поливидовых смесей однолетних кормовых культур в кормлении коров дойного стада в условиях ОАО «Возрождение» Витебского района; полученные данные использовались для анализа, интерпретации и последующего внедрения в крупнотоварное специализированное сельскохозяйственное производство. В результате проведенных исследований были установлены новые агротехнологические возможности получения более высоких производственно-экономических показателей. При этом красной нитью, проходящей через всю представленную работу проходят основные проблемные факторы получения высокоэффективной кормосмеси и методические подходы их решения. В целом представленные результаты исследований показывают пути и возможности ведения интенсивного кормопроизводства с реализацией очень важной и сложной задачи – обеспечения животноводства высококачественной дешевой кормовой продукцией, основанной на получении растительных кормов собственного производства (в условиях агропредприятия). Производственные исследования и расчеты показывают, что затраты на возделывание и уборку злаково-бобовых смесей на зерносилос в расчете на 1 га посевов составляют 55,7 условных единиц (3899

руб.), у силоса из провяленных злаковых трав 4587 руб., общий экономический эффект в виде выявления скрытых внутрихозяйственных резервов производства составляет 688 руб./га.

Ключевые слова: зерносилос для коров, смеси однолетних культур, эффективность агропроизводства.

Сельскохозяйственное производство, являясь важнейшим элементом продовольственной безопасности практически каждой страны в мире, представляет собой в конечном итоге определенный набор способов создания высокоэффективных агросистем [1–33]. Поэтому изучению различных элементов (факторов) такого производства, повышению их экономической эффективности, экологичности и технологичности уделяется очень большое внимание [1–4, 6–14, 17–28, 31, 32]. В связи с чем, представленная для научно-практического использования разработка (рекомендации) инновационных подходов в формировании зерносилоса для коров нового типа представляется темой актуальной и востребованной во всех без исключения крупнотоварных специализированных на молочном скотоводстве сельскохозяйственных предприятиях. Основная суть данного инновационного корма, получаемого при производственном использовании поливидовой трехкомпонентной смеси однолетних кормовых культур (вико-овсяно-мальвовой) представлена на рисунке.



Ключевые позиции инновационной вико-овсяно-мальвовой смеси однолетних кормовых культур при получении зерносилоса для кормления коров дойного стада (составлено с использованием источников [2, 7–14, 19, 20] и новых собственных исследований)

Зерносилос для коров как новый, инновационный подход формирования высококачественного рациона для повышения молочной продуктивности коров был разработан в результате длительной кропотливой работы, осуществленной в производственных условиях крупнотоварного агропредприятия ОАО «Возрождение» Витебского района Витебской области, лабораторной и исследовательско-аналитической деятельности преподавателей и специалистов сельскохозяйственного про-

изводства на кафедре кормления сельскохозяйственных животных им. профессора В.Ф. Лемеша, а также – на кафедре агробизнеса УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» (ВГАВМ) [2, 10–15, 21–24, 27].

Зерносилос – консервированный корм из свежескошенных однолетних злаковых зернофуражных культур или их смесей с однолетними бобовыми компонентами, убираемыми прямым комбайнированием (без обмолота зерна) в период окончания молочно-восковой – начала восковой спелости зерна злакового компонента с уровнем сухого вещества 30–35% .

Консервирование всей надземной массы однолетних зернофуражных культур (злаковых и злаково-бобовых смесей) в период окончания молочно-восковой – начала восковой спелости зерна злакового компонента имеет следующие преимущества:

- наиболее полно используется потенциал продуктивности зернофуражных культур. Третью часть урожая составляет недозревшее и поэтому легкопереваримое зерно. Убранная в этот период вегетативная масса содержит оптимальное соотношение питательных веществ (в 1 кг сухого вещества зерносилоса содержится до 10,5 МДж обменной энергии). В ней нет избытка клетчатки (как правило, ее в сухом веществе содержится 18–22%), достаточное количество протеина и много легкоферментируемых углеводов, особенно крахмала. К середине восковой спелости корневая система злаковых уже отмирает, и накопление питательных веществ в растениях прекращается: идет лишь распад веществ в процессе их жизнедеятельности и перераспределение питательных веществ из листьев и стеблей – в зерно. В то же время в начале восковой спелости вегетативная и зерновая масса еще не успела огрубеть и потому хорошо усваивается животными. Убранные в этот период растения содержат оптимальное соотношение питательных веществ. Вот почему при уборке в начале восковой спелости достигается наибольший выход питательных веществ с гектара убираемой площади: на 20–25% выше, чем при отдельной уборке на зерно и солому;

- такой способ уборки обеспечивает выход ОЖЕ с гектара на 30–35% больше, чем при уборке массы в молочной спелости зерна, и на 20–30% – по сравнению с отдельной уборкой на зерно и солому в полной спелости зерна;

- себестоимость 1 ц кормовых единиц в зерносилосе на 10–15% ниже по сравнению с отдельной уборкой, затраты труда сокращаются в 1,2–1,8 раза, эксплуатационные расходы – в 1,5 раза, так как упрощается и удешевляется технология уборки, исключаются дополнительные затраты на досушку зерна, его размол, снижаются затраты, связанные с уборкой соломы, ее хранением, подготовкой к скармливанию;

- улучшается технология кормления. Зерносилос – отличный компонент для полнорационных кормосмесей. Его использование позволяет снизить расход дорогостоящих концентратов, стоимость животноводческой продукции и, соответственно, повысить рентабельность отрасли;

- скармливание зерносилоса снижает риск заболевания коров ацидозом рубца;

- появляется возможность быстрее освободить поля для пожнивных культур и получить дополнительный урожай;

- уборка растений на зерносилос проводится в менее напряженный период времени – перед массовой жатвой зерновых, что позволяет быстро и качественно

провести заготовку данного корма;

– снижается зависимость от неблагоприятных погодных условий, когда из-за дождей созревание зерна и его уборка становится проблематичной, особенно когда хлеба полегают в поле;

– поскольку его заготавливают без провяливания, то сырье значительно меньше загрязняется землей и потому корм получается более высокого качества.

Опыт Ленинградской области, а также исследования, проведенные на кафедре кормления сельскохозяйственных животных ВГАВМ, свидетельствуют, что зерноsilos отличается высокой концентрацией энергии: до 10,5 Мдж в 1 кг сухого вещества, низким уровнем сырой клетчатки – не более 22–24% в сухом веществе. Это приближает высококачественный зерноsilos по концентрации энергии в СВ к кукурузному silосу, заготовленному в восковой спелости зерна [18, 19, 21, 22, 24].

Представленные научно-практические рекомендации предназначены в первую очередь для непосредственного производственно-технологического использования в условиях крупных агрохозяйств специализированного молочно-товарного типа и, могут быть полезны руководителям таких хозяйств, главным специалистам – по кормопроизводству, агрономической службе, специалистам зоотехнической и ветеринарной служб, экономистам и менеджерам агропредприятий.

Подготовка рекомендаций включала большой объем технико-технологической и исполнительской работы, консультационной и научно-практической помощи, содействия в проведении исследований, поэтому авторы выражают глубокую благодарность заведующему кафедрой кормления сельскохозяйственных животных им. профессора В.Ф. Лемеша УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» кандидату сельскохозяйственных наук, доценту Н.А. Шарейко, профессору кафедры доктору сельскохозяйственных наук, Заслуженному работнику сельского хозяйства Российской Федерации, профессору В.С. Токареву, лаборанту кафедры О.А. Вертинской-Филлипенко, заведующему кафедрой агробизнеса кандидату сельскохозяйственных наук, доценту Е.А. Левкину, заместителю заведующего кафедрой агробизнеса кандидату сельскохозяйственных наук, доценту М.В. Базылеву, доценту кафедры агробизнеса кандидату сельскохозяйственных наук, доценту Т.С. Кузнецовой, заведующему кафедрой компьютерного образования ВГАВМ Действительному члену (академику) Белорусской инженерной академии, Действительному члену Шведской (королевской) академии наук М.Н. Борисевичу, ассистенту кафедры компьютерного образования, ведущему инженеру-патентоведу ВГАВМ Н.П. Боевой, директору ОАО «Возрождение» Витебского района О.В. Лазовскому, генеральному директору ОАО «Витебская бройлерная птицефабрика» кандидату сельскохозяйственных наук А.В. Норкус. Авторы также с очень большим уважением отнеслись к замечаниям рецензента, фамилия которого им не известна, и выражают глубокую благодарность за очень важные замечания, которые были устранены в процессе доработки статьи, что позволило значительно улучшить логическое изложение материала, облегчить эффективное восприятие, грамотно обосновать отдельные стороны представленных исследований с методологической и научно-практической сторон зрения.

Материал и методика исследований

Исследования проводились на протяжении длительного периода времени, включающего предварительное изучение вопроса в 2000–2008 гг., полевые, производственные скотоводческие и лабораторные исследования 2009–2020 г.г. [2,

8–10, 12–14, 21–24, 27]. При этом производственные исследования проводились в условиях среднестатистического (по многим показателям) крупнотоварного агрохозяйства ОАО «Возрождение» Витебского района, лабораторные исследования в условиях УО ВГАВМ. Цель исследований заключалась в получении инновационного корма для кормления коров дойного стада на основе использования разнородной смеси однолетних кормовых культур, из которых можно производить зерноsilos. Для достижения поставленной цели решались следующие задачи: производились полевые и лабораторные исследования, позволяющие достигнуть намеченного результата; осуществлялось проведение производственного опыта по использованию зерноsilos из поливидовых смесей однолетних кормовых культур в кормлении коров дойного стада в условиях ОАО «Возрождение» Витебского района; полученные данные использовались для анализа, интерпретации и последующего внедрения в крупнотоварное специализированное сельскохозяйственное производство. Методика проводимых исследований общепринятая: отборы проб анализируемого корма; контрольная и опытная группа коров ($n=10$ в каждой группе специально подобранных, близких по удою животных); лабораторные исследования. Опыты проведены методом пар аналогов на двух группах коров (контрольная группа коров получала хозяйственные рационы, состоящие из сена, сенажа злаково-бобовых трав, свеклы полусахарной и комбикорма, в рационах опытных животных вместо сенажа вводили специально приготовленный зерноsilos из однолетних бобово-злаковых смесей в виде вико-овсяно-мальвового зерноsilos). Методологической базой исследований служили методы анализа, синтеза, дедукции, логический, сравнений, прикладной математики.

Результаты исследований и их обсуждение

Технология заготовки зерноsilos: требования к сырью.

Для производства зерноsilos используют как одновидовые культуры злаковых культур: ячменя, пшеницы, тритикале, овса, проса, сорго, пайзы, так и их смеси с 1-летними зернофуражными бобовыми культурами (горох, вика, пелюшка, люпин, мальва курчаволистная). В корме, заготовленном из одних злаков содержится мало переваримого протеина: 60–65 г на 1 кормовую единицу. При включении в смесь бобовых компонентов обеспеченность кормовой единицы переваримым протеином повышается до 100–105 граммов. Смешанные посевы желательнее формировать из растений с разной продолжительностью вегетационного периода. Так, для двойных смесей злаковая культура может быть из ранних или среднеспелых сортов, а бобовый компонент – из средне- или позднеспелых. В тройных смесях один из компонентов должен быть из позднеспелых растений. Это обеспечивает дополнительно к зерну и соломе необходимую долю богатой каротином зеленой массы. Использование смесей из разных зернофуражных культур обеспечивает не только повышенную густоту и плотность растений, но и образование ярусности, а, значит, и наиболее полное использование факторов роста растений – света, влаги, питательных веществ. При использовании раннеспелых и позднеспелых сортов зернофуражных культур, различающихся по срокам созревания, период заготовки зерноsilos оптимальной влажности можно продлить до 25–30 дней. Третий компонент в смеси обеспечивает получение необходимого количества зеленой массы. Тройные смеси к тому же более урожайны и устойчивы к полеганию. Для предупреждения полегания увеличивают норму высева семян злакового компонента (овса, ячменя) и снижают долю бобового компонента.

Технологический процесс заготовки зерноsilos в траншеях.

Приготовление зерносилоса в траншеях соответствует технологии заготовки силоса из свежескошенных растений и включает следующие операции:

- скашивание;
- измельчение и загрузка в транспортные средства;
- транспортировка к хранилищам;
- укладка и трамбовка массы;
- герметизация.

Подготовка хранилищ. Не позднее, чем за две недели до заготовки кормов траншеи необходимо очистить от мусора, земли, остатков корма и отремонтировать, заделать щели. За 2–3 дня до заготовки корма хранилища промывают водой, дезинфицируют 5%-ным раствором извести, приводят в порядок подъездные пути. У одного из торцов траншеи должна быть площадка с твердым покрытием шириной на 2 м больше ширины траншеи и длиной не менее 5 м. По периметру траншеи делают (обновляют) водоотводные канавки глубиной 0,2 и шириной 0,4 м.

Определение оптимальных сроков уборки. Оптимальным сроком уборки зернофуражных культур является окончание молочно-восковой – начало восковой спелости зерна злакового компонента «тестообразная фаза». При уборке на зерносилос в более ранние фазы зерновая культура имеет низкую питательность, а бурное развитие брожения из-за повышенной влажности вызывает увеличение кислотности корма. В более поздние фазы снижается переваримость зерна, а влажность массы может быть недостаточной для успешной трамбовки.

Определить оптимальную фазу спелости зернофуражных культур можно по морфологическим признакам. В начале фазы восковой спелости зерна злаковый компонент бывает почти желтым. Светло-зелеными остаются лишь два верхних междоузлия. Ости имеют зеленоватый оттенок, зерно легко режется ногтем, скатывается в шарик. Содержание сухого вещества в зерне злаков – 45–55%, а во всей вегетативной массе – около 35–45%.

Уборка каждого сорта должна длиться не более 5–7 дней, особенно по ячменю, учитывая его склонность к полеганию. Выращивание злаковых зерновых с различной скороспелостью и типом развития дает возможность сформировать конвейер для заготовки зерносенажа продолжительностью около месяца.

На момент уборки бобовые компоненты (горох, вика и др.) обычно содержат меньше сухого вещества (по сравнению с вышеуказанными параметрами для злаков) и в зависимости от сорта к этому времени бывают пожелтевшими в нижней части с созревшими плодами. Вика в верхней половине растения бывает зеленой. Поэтому исходный уровень сухого вещества в злаково-бобовых смесях на момент уборки всегда ниже, чем в чисто злаковых посевах (при прочих равных условиях).

Скашивание сеяных однолетних бобово-злаковых смесей проводят на высоте 5–6 см. Увеличение высоты среза практикуется на одновидовых злаковых культурах. Из-за неровностей рельефа на отдельных полях приходится увеличивать высоту среза до 15–20 см; это снижает содержание клетчатки в СВ и положительно влияет на энергетическую ценность сухого вещества массы, но с другой стороны приводит к существенному недобору ее. Измельчение проводят одновременно со скашиванием.

Степень измельчения на частицы 2–3 см – не менее 80% массы. При более крупном измельчении масса плохо трамбуется, снижается переваримость и питательность корма. Так, если при измельчении до 3 см температура уплотненной

массы не превышает 380С, а в одном килограмме сухого вещества корма содержится 0,85 к. ед., то при измельчении массы более 4 см температура массы может повыситься до 540С, а питательность одного килограмма сухого вещества корма снижается до 0,68 к. ед. Длина резки увеличивается при протаскивании стеблей в зазор между кромкой противорежущей пластины и ножом барабана. Поэтому необходимо систематически затачивать ножи барабана, регулировать зазор между ними и противорежущей пластиной.

Транспортируют измельченную массу в специальных самосвальных прицепах. При их недостатке используют автомобильный транспорт и прицепы общего назначения.

Закладка массы. Перед закладкой в хранилище измельченную массу обязательно взвешивают. Чтобы получить качественный корм, необходимо быстро заполнить хранилище и хорошо утрамбовать массу. Толщина ежедневно укладываемого слоя должна быть не менее 80 см, а время загрузки до полной герметизации – не более 3 дней в траншеях емкостью 300–500 тонн, и 4 дней – более 500 тонн. Заполнение траншей проводят или по всей площади (послойно) или, если емкость более 500 тонн, по частям (порционно), начиная от одного из пандусов. При порционном способе длину участка (порцию) определяют с расчетом ее заполнения за день. Суточная порция массы должна быть выше верхнего уровня траншеи на 0,3 м по краям и на 0,6–0,7 м по центру. Эту порцию тщательно трамбуют и укрывают пленкой. На следующий день добавляют новую порцию и так до полной загрузки. Заезд транспортных средств в траншею не допускается, чтобы исключить загрязнение массы землей, горюче-смазочными материалами. Разгрузка должна осуществляться на пандусах с последующим перемещением массы к месту укладки в траншею. Поступающая в траншею масса должна непрерывно разравниваться и трамбоваться с помощью фронтальных погрузчиков типа «АМКОДОР 332С» или тяжелых тракторов класса «К 700, МТЗ-3022» и др. до плотности 600–650 кг/м³ (при влажности 60–65 %) и 650–700 кг/м³ (при влажности 65–70%).

Качество уплотнения определяют измерением температуры в верхнем слое массы на глубине 30–40 см. Температуру измеряют через каждые 3–4 часа в 9–11 точках хранилища. В местах разогревания массы выше 370С обязательно проводят дополнительное уплотнение. При ширине траншеи 12 м и более допускается трамбовка двумя тракторами одновременно. Зерноsilосную массу следует трамбовать 15–18 часов в сутки, особенно тщательно у стен траншей. При влажности сырья 70–75% массу продолжают трамбовать в течение 3–4 часов после завершения подвозки сырья. После завершения укладки массы ее поверхность должна быть выпуклой, так как осадка составляет 8–10% высоты штабеля корма. Загрузку завершают слоем 30–50 см измельченной свежескошенной хорошо силосуемой массы и тщательно утрамбовывают.

Укрытие хранилищ. Для герметизации корма сваривают или склеивают полотно из полимерной пленки. Ширина и длина полотна должны быть больше траншеи на 2,5–3,0 метра. Полотном укрывают массу так, чтобы оно закрывало края стенок и выстилало днище канавок вдоль стен, а на пандусах укладывалось на бетонную поверхность полосой до 1 м. При длительном хранении корма, особенно в летний период, толщина пленки должна быть не менее 0,2 мм. Расход пленки составляет около 130 г на 1 тонну корма. При укрытии «внахлест» расход пленки возрастает на 10–18%, к тому же корм плохо изолируется от воздуха. После укрытия пленки по всей поверхности укладывают груз: мешки с землей, бетонные пли-

ты, покрышки или посыпают ровным слоем земли (8–10 см) или торфа (10–15 см). Для предотвращения повреждения пленки грызунами рассеивают известь-пушонку. Более надежная герметизация достигается при укрытии хранилищ покрытием «Мультисилос-500» в соединении с суперстрейчевой гигиенической пленкой. Это покрытие имеет следующие преимущества:

- высокая прочность на прокол и разрыв;
- устойчивость к атмосферным осадкам, свето-, кислотонепроницаемость;
- плотность прилегания к массе и предотвращение газовой выделению;
- предупреждается загрязнение верхней пленки, что обеспечивает ее использование до 5 лет.

Заполненные траншеи необходимо оградить.

Использование консервантов. При заготовке зерносилоса используют химические и биологические консерванты [3, 5, 16, 18, 21–23, 27, 32]. Недостатком большинства химических консервантов является их высокая стоимость, экологическая опасность. Поскольку при уборке в оптимальную фазу сырье имеет содержание сухого вещества не менее 35%, то в благоприятных погодных условиях (без дождей) применение биологических консервантов при соблюдении технологии силосования является вполне достаточным условием получения высококачественного готового корма с минимальными потерями.

Бактериальные консерванты представляют собой закваски молочнокислых, пропионовокислых бактерий. Они не вызывают коррозии металлов, экологически безопасны и более дешевые. Используют жидкие, сухие формы биологических консервантов. Жидкие – заметно дешевле, но имеют короткий срок годности при хранении. Сухие биоконсерванты хранятся до 2 лет, но дороги и требуют создания оптимальных условий для выхода микроорганизмов из состояния анабиоза.

Однако независимо от формы консерванта (сухая или жидкая) необходимо строго соблюдать инструкции по их применению: соблюдать дозы и равномерность внесения. Из отечественных бактериальных консервантов используют «Лаксил» (производитель Институт микробиологии НАН Беларуси), целую линию сухих био-препаратов «Биоплант» РУП «Институт мясо-молочной промышленности», жидкий «Бактофлор» (производитель УП «Витебская биофабрика»), а также микробно-ферментный жидкий препарат «Лактофлор-фермент» с добавлением ферментов амилазы, глюконазы и ксиналазы до 2000 ед/г.

Выемка кормов. Использование корма начинается не ранее чем через 4–6 недель после закладки по окончании его созревания. Перед выемкой корма из траншеи снимают слой земли, пленку отворачивают на величину суточного расхода (не более 1–1,5 м по длине хранилища). Не допускается загрязнение корма землей, мусором. Вынимают корм ежедневно вертикальными слоями не менее 0,35–0,50 м по всему поперечному срезу, не нарушая монолитности оставшейся массы.

Слой корма, подлежащий выемке, отрубают от оставшейся части фрезой, после чего используют грейферные погрузчики. Использование грейферных погрузчиков без отрезания корма фрезой приводит к рыхлению массы на глубину 2–2,5 м. Оставшиеся после выемки корма срез монолита прикрывают пленкой. При низких температурах (-25 °С и ниже) рекомендуют корм на срезе прикрывать соломенными матами. При использовании покрытия Мультисила-500 верхнюю пленку отгибают на 2 м. Пленку-стрейч оставляют на корме и прикрывают автопокрышками или мешками с песком.

Учет и использование. Количество зерносилоса определяют и оприходуют на

основе взвешивания закладываемой массы со скидкой на потери 10–12%. Зерно-силос приходят по акту, в котором указывают дату его составления, тип и номер хранилищ, вид сырья, из которого приготовлен корм, дату начала и окончания закладки, массу корма. Запрещается при уборке зернофуражных культур для приготовления зерносилоса переводить зерновую часть урожая в фуражное зерно. Зерносилос по своим питательным достоинствам относится к высококачественным кормам концентратно-травяного типа. По данным Л.Г. Боярского, коэффициент переваримости в нем сухого вещества составляет 62%, протеина – 59, жира – 65, клетчатки – 55, безазотистых экстрактивных веществ – 66%. Следует отметить высокую переваримость в зерносенаже клетчатки, а также безазотистых экстрактивных веществ, что подтверждает высокую усвояемость зерновой фракции данного корма [22].

Собственные исследования показали, что потребление зерносилоса дойными коровами составляет около 2,5 кг сухого вещества на 100 кг живой массы. Энергетическая питательность зерносилоса зависит от содержания в нем сухого вещества. В рационы коров качественный зерносилос включают до 50% от энергетической питательности или до 25–27 кг на голову в сутки. Молодняку крупного рогатого скота с живой массой до 150 кг суточная дача зерносилоса составляет 6–9 кг, 150–200 кг – 10, 201–250 кг – 12–14 кг, 251–300 кг – 14–16, 301–350 кг – 16–17, 351–400 кг – 18 кг.

В наших исследованиях при безобмолотной уборке зернофуражных культур в фазе начала восковой спелости зерна овса подвяливание массы в поле не производилось, а так как содержание влаги в этом случае превышало 70%, то данный корм является по определению зерносилосом [2, 8, 22].

Проведенные научно-хозяйственные опыты показали, что при заготовке зерносилоса (общий объем за период исследования составил около 10 тыс. т) обеспечивается высокое качество корма. Органолептическая экспертиза показала, что корм был светло-зеленого цвета, имел приятный фруктовый запах, хорошо сохранившуюся структуру и полное отсутствие очагов плесени и гнили.

Зерносилос имел уровень кислотности pH – 4,5–5,0. Сумма органических кислот в нем не превышала 1,8%. Масляной кислоты в образцах не было обнаружено, среди кислот брожения на долю молочной приходилось 60–70%. Наилучшими компонентами для заготовки зерносилоса оказались смешанные посевы овса, вики и мальвы курчаволистной в соотношении 60÷23 и 17%, (табл. 1).

Таблица 1 – Состав и питательность вико-овсяно-мальвового зерносилоса при разных соотношениях компонентов смеси, %

Анализируемые параметры	Показатели химического состава и питательности зерносилоса*			
	(55÷25÷20)	(60÷20÷20)	(65÷20÷15)	(60÷23÷17)
Сухое вещество, %	30,0	31,0	34,0	33,0
Сырой протеин, г/кг сухого вещества	165,0	160,0	155,0	157,0
Переваримый протеин, г/кг сухого вещества	115,5	112,0	109,0	110,0
Корм.ед. г/кг сухого вещества	0,93	0,92	0,91	0,92
Переваримый протеин, на 1 к.ед., г	123,0	122,0	120,0	120,0

* Первый показатель в скобках – содержание овса в зерносмеси перед посевом, второй показатель – содержание вики, третий показатель – содержание мальвы курчаволистной.

Из таблицы видно, что максимальное содержание сырого протеина в сухом веществе смесей было при вводе в них 25% вики и 20% мальвы, уменьшение ввода в смесь этих культур сопровождалось определенным уменьшением концентрации протеина в сухом веществе смесей, однако в приведенных соотношениях сохранялся приемлемый для высокопродуктивных коров уровень протеина. По концентрации энергии в сухом веществе этот корм также соответствовал потребностям высокопродуктивных коров.

Технической задачей обнародуемой инновации является разработка состава зерносилоса из злаково-бобовых смесей, устойчивых к полеганию при повышении уровня сырого протеина в сухом веществе биомассы.

Поставленная задача достигается тем, что в состав зерносилоса для коров из однолетней бобово-злаковой смеси, содержащей овес и вику, дополнительно вводится мальва курчаволистная при следующем соотношении компонентов, (мас. %): овес 55–65; вика 20–25; мальва курчаволистная 15–20.

Зерносилос для коров, как композиция, получается при предпосевном смешивании семян предлагаемых агрокультур.

Опыты, описание которых приводятся при подтверждении эффективности заготовки и использования вико-овсяно-мальвового зерносилоса в рационе коров, свидетельствуют о достижении поставленных целей. Так, изучение химического состава и питательности вико-овсяного и вико-овсяно-мальвового силосуемого сырья позволило установить следующие показатели (табл. 2).

Таблица 2 – Параметры компонентного и химического состава различных образцов биомассы зерносилоса для коров

Показатели	Вико-овсяная смесь (20÷80)	Вико-овсяно-мальвовая смесь (23÷60÷17)
Сухое вещество, %	30,0	33,0
Сырой протеин, г	42,7	52,5
Сырой жир, г	8,0	7,7
Сырая клетчатка, %	57,0	55,0
Каротин, мг	20,1	24,5
В сухом веществе %: сырого протеина	14,2	15,9
сырой клетчатки	19,0	16,7
обменной энергии, мДж	11,58	11,99

Из таблицы 2 видно, что вико-овсяно-мальвовая смесь выгодно отличается от вико-овсяной смеси по общепринятым параметрам, определяющим качество корма для животных. Она содержит больше сухого вещества, сырого протеина, обменной энергии, но меньше сырой клетчатки, что обеспечивает определенные преимущества этого вида корма.

Проведенный научно-хозяйственный опыт на двух группах аналогичных коров, подобранных с учетом возраста, массы животных, продуктивности, периода лактации, позволил установить определенную закономерность (табл. 3). При этом контрольная группа коров получала хозяйственный рацион, состоящий из сена, патоки, комбикорма и зерносилоса вико-овсяного. Опытная группа получала тот же рацион, только вико-овсяный зерносилос был заменен на одинаковое количество

зерносилоса вико-овсяно-мальвового. Рационы контрольных животных включали следующие количества кормов в расчете на голову в сутки: сено (1 кг), вико-овсяный зерносилос (20 кг), патока (1 кг), комбикорм (КК-60 – 6 кг). Рационы коров опытной группы состояли из 1 кг сена, 20 кг вико-овсяно-мальвового зерносилоса, 1 кг патоки и 6 кг комбикорма (КК-60).

Таблица 3 – Показатели молочной продуктивности коров изучаемых групп

Параметры	Группы животных	
	Контрольная	Опытная
Среднесуточный удой, кг	21,6±0,33	22,9±0,22
Содержание жира в молоке, %	3,67±0,10	3,69±0,12
Содержание белка в молоке, %	3,00±0,05	3,06±0,07
Затраты обменной энергии на 1 кг молока, МДж	9,71	9,55

Результаты опыта показали, что введение вико-овсяно-мальвового зерносилоса в рацион дойных коров способствовало повышению молочной продуктивности на 6,1 % при снижении затрат обменной энергии на образование 1 кг молока на 1,7 %. При этом наблюдается изыскание внутрихозяйственных резервов такого производства, когда затраты на производство вико-овсяно-мальвового зерносилоса составляют 55,7 у.е./га (3899 руб.), а у традиционного силоса из провяленных злаковых трав – 4587 руб./га.

Наблюдения за состоянием однолетних смесей при их возделывании показали, что полегаемость вико-овсяных смесей составила на опытных участках порядка 17,0–20,0 %, в то время как в посевах вико-овсяно-мальвового агроценоза полегаемости не наблюдалось, что значительно сокращает потери при возделывании и уборке у трехкомпонентной поливидовой смеси.

Заключение

Вышеприведенные примеры свидетельствуют о высокой питательности вико-овсяно-мальвового зерносилоса и его способности повышать молочную продуктивность коров, а также – снижать расход кормов на производство единицы продукции. Себестоимость 1 ц зерносилоса была ниже по сравнению с силосом из провяленных злаковых трав на 15%. Выход молока с 1 га уборочной площади был выше при заготовке зерносилоса. Производственные исследования и расчеты показывают, что затраты на возделывание и уборку злаково-бобовых смесей на зерносилос в расчете на 1 га посевов составляют 55,7 условных единиц (3899 руб. RUB), у силоса из провяленных злаковых трав – 4587 руб.

Предложения производству: рекомендовать активное крупномасштабное внедрение разработанной инновации по производству и использованию зерносилоса для кормления коров дойного стада, получаемого из поливидовой (вико-овсяно-мальвовой) смеси однолетних кормовых культур.

Список литературы:

1. Дуборезов, В. Грамотное кормление высокопродуктивной коровы / В. Дуборезов, А. Рыхлик // Животноводство России. – 2019. – № 9. – С. 41–42.
2. Ганущенко, О. Заготовка и использование зерносилоса из вико-овсяных смесей / О. Ганущенко, И. Пахомов, Н. Разумовский // Молочное и мясное скотоводство. – 2004. – № 8. – С. 13–14.
3. Истранин, Ю.В. Использование силосов из пайзы с бобовыми культу-

рами в кормлении коров : монография / Ю.В. Истранин. – [Б. м.]: LAP LAMBERT Academic Publishing, 2018. – 137 с.

4. Кавардаков, В.Я. Современное состояние и основные направления технологического развития молочного скотоводства Российской Федерации / В.Я. Кавардаков, И.А. Семенов // Молочнохозяйственный вестник. – 2018. – № 2. – С. 24–35.

5. Качество объемистых кормов в хозяйствах Вологодской области / П.А. Фоменко [и др.] // Молочнохозяйственный вестник. – 2016. – № 1. – С. 50–56.

6. Кормовые однолетние травы в кормопроизводстве Северо-Восточной части Беларуси / Н.П. Лукашевич [и др.] // Инновационные разработки АПК: резервы снижения затрат и повышения качества продукции : материалы Международной научно-практической конференции, Тулово, 12–13 июля 2018 г. / Витебский зональный институт сельского хозяйства Национальной академии наук Беларуси. – Минск : Беларуская навука, 2018. – С. 307–311.

7. Кудрин, А.Г. Селекция черно-пестрого скота на продуктивное долголетие / А.Г. Кудрин, О.Л. Соколова // Молочнохозяйственный вестник. – 2019. – № 1. – С. 18–26.

8. Линьков, В.В. Агробиологическая оптимизация агрономических, зоотехнических и экономических параметров поливидовой кормосмеси однолетних агрокультур (по материалам патента Республики Беларусь) / В.В. Линьков // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы : сборник научных трудов. – Агрономия. – Т. 51. – Гродно : ГГАУ, 2020. – С. 72–81.

9. Линьков, В.В. Агротехнологические особенности создания высокоэффективной поливидовой смеси однолетних кормовых культур / В.В. Линьков // Молочнохозяйственный вестник. – 2020. – № 4. – С. 41–58.

10. Линьков, В.В. Интенсификация агропроизводства с использованием поливидовой смеси однолетних кормовых культур / В.В. Линьков // Технологические аспекты возделывания сельскохозяйственных культур : сборник статей по материалам XVI Международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию кафедры земледелия. – Горки : БГСХА, 2020. – С. 93–95.

11. Линьков, В.В. Поэтапное совершенствование кормопроизводства в условиях крупнотоварного агропредприятия / В.В. Линьков // Молочнохозяйственный вестник. – 2018. – № 2. – С. 61–75.

12. Линьков, В.В. Производственно-экономические подходы возделывания смесей однолетних культур для кормления дойного стада коров / В.В. Линьков // Молочнохозяйственный вестник. – 2019. – № 4. – С. 79–93.

13. Линьков, В.В. Рациональное кормопроизводство с использованием поливидовой смеси однолетних агрокультур / В.В. Линьков // Научное обеспечение животноводства Сибири : материалы IV Международной научно-практической конференции (г. Красноярск, 14–15 мая 2020 года) / Составители Л. В. Ефимова, Ю. Г. Любимова. – Красноярск : КрасНИИЖ ФИЦ КНЦ СО РАН, 2020. – С. 37–40.

14. Линьков, В. Смесей однолетних культур: +2,5 % рентабельности животноводства / В. Линьков, Н. Разумовский // Белорусское сельское хозяйство. – 2017. – № 8. – С. 42–44.

15. Линьков, В.В. Функциональная синхронизация агропроизводства на примере смесей однолетних кормовых культур / В.В. Линьков // Вестник Курской ГСХА. – 2018. – № 7. – С. 44–50.

16. Организационно-технологические требования при производстве моло-

ка на молочных комплексах промышленного типа : республиканский регламент / И.В. Брыло [и др.]. – Минск : Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь, 2014. – 105 с.

17. Оюн, А.Д. Урожайность и питательность однолетних кормовых культур / А.Д. Оюн // Вестник КрасГАУ. – 2016. – № 12. – С. 8–13.

18. Питательность бобово-злаковых силосов с использованием биолого-химических консервантов / Н.В. Пилюк [и др.] // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства : сб. науч. трудов. – Вып. 21. – Ч. 1. – Горки : БГСХА, 2018. – С. 201–207.

19. Полноценное кормление, коррекция нарушений обмена веществ и функций воспроизводства у высокопродуктивных коров : монография / Н. И. Гавриченко [и др.] ; Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск : ВГАВМ, 2019. – 251 с.

20. Полноценное кормление молочного скота – основа реализации генетического потенциала продуктивности / В.И. Волгин [и др.]. – М. : РАН, 2018. – 260 с.

21. Разумовский, Н.П. Зерносилос в кормлении дойных коров / Н.П. Разумовский, И.Я. Пахомов, Т.С. Кузнецова // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» : научно-практический журнал. – Витебск, 2008. – Т. 44. Вып. 1. – С. 230–233.

22. Разумовский, Н.П. Зерносилос для коров / Н.П. Разумовский, В.В. Линьков // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» : научно-практический журнал. – Витебск, 2019. – Т. 55, вып. 2. – С. 174–177.

23. Разумовский, Н.П. Использование силоса, консервированного силлактимом в рационах откармливаемого молодняка крупного рогатого скота / Н.П. Разумовский, О.Ф. Ганущенко, И.В. Купченко // Ученые записки учреждения образования «Витебская государственная академия ветеринарной медицины». – 2002. – Т. 38. – № 2. – С. 183–184.

24. Рациональное использование кормовых ресурсов и профилактика нарушений обмена веществ у животных в стойловый период : рекомендации / В. Б. Славецкий [и др.] // Учреждение образования «Витебская государственная академия ветеринарной медицины». – Витебск : ВГАВМ, 2002. – 15 с.

25. Теоретическое и практическое обеспечение высокой продуктивности коров : практическое пособие. Ч. 1. Технологическое обеспечение высокой продуктивности коров / А.И. Ятусевич [и др.]. – Витебск : ВГАВМ, 2015. – 356 с.

26. Технологические и физиологические аспекты выращивания высокопродуктивных коров : монография / В.И. Смунев [и др.]. – Витебск : ВГАВМ, 2014. – 312 с.

27. Шарейко, Н.А. Биологический консервант «Лактофлор» эффективен при силосовании травяных кормов / Н.А. Шарейко, Н.П. Разумовский, Д.Т. Соболев // Белорусское сельское хозяйство. – 2007. – № 8. – С. 57–59.

28. Шлапунов, В.Н. Резервы увеличения производства и улучшения качества кормов / В.Н. Шлапунов // Весці Нацыянальнай Акадэміі Навук Беларусі : Сeryя аграрных навук. – 2012. – № 3. – С. 32–38.

29. Шлома, Т.М. Особенности формирования высокопродуктивных однолетних агрофитоценозов / Т.М. Шлома, И.М. Коваль, Н.П. Лукашевич // Земледелие

и защита растений. – 2017. – № 3. – С. 3–6.

30. Capstaff N.M., Miller A. J. Improving the Yield and Nutritional Quality of Forage Crops. *Front Plant Sci*, 2018, no. 9, pp. 535.

31. Hunady I., Hochman M. Potential of Legume-Cereal Intercropping for Increasing Yields and Yield Stability for Self-Sufficiency with Animal Fodder in Organic Farming. *Czech J. Genet. Plant Breed*, 2014, no. 50, pp. 185–194.

32. Staniak M., Ksiezak J., Bojarszczuk J. Mixtures of Legumes with Cereals as Source of Feed for Animals. *Organic Agriculture Towards Sustainability*; Chapter 6, 2014. Pp. 123–145.

33. Uzun A., Asik F.F. The effect of mixture rates and cutting stages on some yield and quality characters of pea (*Pisum sativum* L.)+oat (*Avena sativa* L.) mixture. *Turkish Journal of Field Crops*, 2012, no. 17, pp. 62–66.

References:

1. Duborezov V., Ryhlik A. Literate feeding of a highly productive cow. *Zhivotnovodstvo Rossii [Animal Husbandry of Russia]*, 2019, no.9, pp. 41-42. (In Russian)

2. Ganushhenko O., Pahomov I., Razumovskij N. Procurement and use of grain silo from vetch-oats mixtures. *Molochnoe i mjasnoeskotovodstvo [Dairy and meat cattle breeding]*, 2004, no.8, pp. 13-14. (In Russian)

3. Istranin Yu.V. Ispol'zovanie silosov iz pajzy s bobovymikul'turami v kormlenii korov [The use of silo from paiza with legumes in cow feeding]. Dusseldorf, LAP LAMBERT Academic Publishing, 2018. 137 p.

4. Kavardakov V.Ja., Semenenko I.A. The current state and main directions of technological development in dairy cattle breeding of the Russian Federation. *Molochnohozjajstvennyjvestnik [Dairy Bulletin]*, Vologda, 2018, no.2, pp. 24-35. (In Russian)

5. Fomenko P.A. Quality of forage in the farms of the Vologda region. *Molochnohozjajstvennyjvestnik [Dairy Bulletin]*, Vologda, 2016, no.1, pp. 50-56. (In Russian)

6. Lukashevich N.P. Feed annual herbs in the feed production of the North-Eastern part of Belarus. *Trudy Mezhdunarodnojnauchno-prakticheskoykonferencii "Innovacionnye razrabotki APK: rezervysnizhenijazatrat i povyshenijakachestva produkcii" [Proc. of the International Scientific and Practical Conference "Innovative developments of the agro-industrial complex: reserves for reducing costs and improving product quality"]*. Minsk, 2018, pp. 307-311. (In Russian)

7. Kudrin A.G., Sokolova O.L. Breeding black-and-white cattle on productive longevity. *Molochnohozjajstvennyjvestnik [Dairy Bulletin]*, Vologda, 2019, no.1, pp. 18-26. (In Russian)

8. Lin'kov V.V. Agrobiological optimization of agronomic, zootechnical and economic parameters of annuals in crop species mixtures (according to the patent of the Republic of Belarus). *Trudy konferencii "Sel'skoehozjajstvo – problemy i perspektivy" [Proc. of the Conference "Agriculture – problems and prospects"]*. Grodno, 2020, pp. 72-81. (In Russian)

9. Lin'kov V.V. Agrotechnological features of creating a highly effective poly-species mixture of annual feed crops. *Molochnohozjajstvennyjvestnik [Dairy Bulletin]*, Vologda,

2020, no.4, pp. 41-58.(In Russian)

10. Lin'kov V.V. Intensification of agricultural production with the use of a poly-species mixture of annual fodder crops. Trudy XVI Mezhdunarodnojnauchno-prakticheskoj konferencii "Tehnologicheskie aspekty vozdeľvanija sel'skochozjajstvennyh kul'tur" [Proc. of the XVI scientific and practical International Conference "Technological aspects of agricultural crops cultivation"]. Gorki, 2020, pp. 93-95. (In Russian)

11. Lin'kov, V.V. Improvement of forage production in conditions of large-scale agricultural enterprises. Molochnochozjajstvennyj vestnik [Dairy Bulletin], Vologda, 2018, no.2, pp. 61-75. (In Russian)

12. Lin'kov V.V. Production and economic approaches to growing mixtures of annual crops for feeding of dairy cows. Molochnochozjajstvennyj vestnik [Dairy Bulletin], Vologda, 2019, no.4, pp. 79-93. (In Russian)

13. Lin'kov V.V. Ration production with the use of a poly-species mixture of annual agrocultures. Trudy IV Mezhdunarodnojnauchno-prakticheskoj konferencii " Nauchnoe bespechenie zhivotnovodstva Sibiri" [Proc. of the IV scientific and practical International Conference " Scientific support of animal husbandry in Siberia"]. Krasnoyarsk, 2020, pp. 37-40. (In Russian)

14. Lin'kov V., Razumovskij N. Mixtures of annual crops: +2.5 % profitability of animal husbandry. Beloruskoe sel'skochozjajstvo [Belarusian agriculture], 2017, no.8, pp. 42-44. (In Russian)

15. Lin'kov V.V. Functional synchronization of agricultural production for example mixtures of annual forage crops. Vestnik Kurskoj GSHA [Bulletin of the Kursk state agricultural academy], 2018, no.7, pp. 44-50. (In Russian)

16. Brylo I.V. Organizacionno-tehnologicheskie trebovanija pri proizvodstve moloka na molochnyh kompleksah promyshlennogo tipa : respublikanskij reglament [Organizational and technological requirements in production of milk at dairy farms of industrial type: national regulations]. Minsk : Ministry of agriculture and food of the Republic of Belarus-Publ., 2014. 105 p.

17. Ojun A. D. Productivity and nutrition of annual fodder crops. Vestnik KrasGAU [Bulletin of the Krasnoyarsk state agricultural academy], 2016, no.12, pp. 8-13. (In Russian)

18. Piljuk N.V. Nutrition of legume-cereal silo with the use of biological and chemical preservatives. Trudy "Aktual'nye problemy intensivnogo razvitiya zhivotnovodstva" [Proc. "Actual problems of intensive development in animal husbandry "]. Gorki, 2018, pp. 201-207. (In Russian)

19. Gavrichenko N.I. Polnocennoe kormlenie, korrekciya narushenij obmena veshhestv i funkcij proizvodstva u vysokoproduktivnyh korov [Rational feeding, correction of metabolic disorders and reproduction functions in highly productive cows]. Vitebsk, Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine-Publ., 2019. 251 p.

20. Volgin V.I. Polnocennoe kormlenie molochnogo skota – osnovnaja realizacija genetičeskogo potenciala produktivnosti [Rational feeding of dairy cattle is the basis for realization of the productivity genetic potential]. Moscow: RAN-Publ., 2018. 260 p.

21. Razumovskij N. P., Pahomov I. Ja., Kuznecova T. S. Grain silo in the feeding of dairy cows. Učenyje zapiski učreždenija obrazovanija "Vitebskaja ordena «Znak Pocheta» gosudarstvennaja akademija veterinarnoj mediciny" [Scientific notes of the educational institution "Vitebsk Order" Badge of Honor "State Academy of Veterinary Medicine"], Vitebsk, 2008. V.44. I. 1, pp. 230-233. (In Russian)

22. Razumovskij N.P. Grain silo for cows. Učenyje zapiski učreždenija obrazovanija

“Vitebskaja ordena «Znak Pocheta» gosudarstvennaja akademija veterinarnoj mediciny” [Scientific notes of the educational institution “Vitebsk Order” Badge of Honor “State Academy of Veterinary Medicine”], Vitebsk, 2019. V.55. I.2, pp. 174-177. (In Russian)

23. Razumovskij N.P., Ganushhenko O.F., Kupchenko I.V. The use of silage preserved with silylactin in the rations of fattened young cattle. Uchenye zapiski uchrezhdenija obrazovaniya “Vitebskaja ordena «Znak Pocheta» gosudarstvennaja akademija veterinarnoj mediciny” [Scientific notes of the educational institution “Vitebsk Order” Badge of Honor “State Academy of Veterinary Medicine”], Vitebsk, 2002. V.38, no.2, p. 183-184. (In Russian)

24. Slaveckij V.B. Rational use of feed resources and prevention of metabolic disorders in animals at the stable period: recommendations. Uchenye zapiski uchrezhdenija obrazovaniya “Vitebskaja ordena «Znak Pocheta» gosudarstvennaja akademija veterinarnoj mediciny” [Scientific notes of the educational institution “Vitebsk Order” Badge of Honor “State Academy of Veterinary Medicine”], Vitebsk, 2002. 15 p. (In Russian)

25. Jatusevich A.I. Teoreticheskoe i prakticheskoe obespechenie vysokoj produktivnosti korov : prakticheskoe posobie [Theoretical and practical support of highly productive cows: a practical guide]. Vitebsk, VGAVM-Publ., 2015. 356 p.

26. Smunev V.I. Tehnologicheskie i fiziologicheskie aspekty vyrashhivaniya vysokoproduktivnykh korov [Technological and physiological aspects in the cultivating highly productive cows]. Vitebsk, VGAVM-Publ., 2014. 312 p.

27. Sharejko N.A., Razumovskij N.P., Sobolev D.T. “Lactoflor” biological preservative is an effective mean in silage of grass feed. Belorusskoe sel'skoehozjajstvo [Belarusian agriculture], 2007, no.8, pp. 57-59. (In Russian)

28. Shlapunov V.N. Reserves of increasing production and improving the quality of feed. Vesti Natsyonalnai Akademii Navuk Belarussi: Seryya agrarnykh navuk. 2012, no.3, pp. 32-38.

29. Shloma T.M., Koval' I.M., Lukashevich N.P. Formation features of highly productive annual agrophytocenosis. Zemledelie i zashhitarastenij [Agriculture and plant protection], 2017, no.3, pp. 3-6. (In Russian)

30. Capstaff N.M., Miller A.J. Improving the yield and nutritional value of forage crops. Front Plant Sci. 2018, no.9. 535p.

31. Hunadi I., Hochman M. The potential of legume-cereal crossing for increasing yield and crop stability for self-sufficiency with animal feed in organic agriculture. *Czech Ya. Genet. Plant breed*, 2014, no. 50, pp. 185-194.

32. Stanyak M., Ksiezak Ya., Boyarshchuk Ya. Mixtures of legumes with grains as a source of animal feed. Organic agriculture on the way to sustainable development. 2014, pp. 123-145.

33. Uzun A., Asik F. F. Influence of mixing norms and cutting stages on some indicators of yield and quality of pea mixture (*Pisum sativum* L.)+oats (*Avena sativa* L.). *Turkish Journal of Field Cultures*, 2012, no. 17, pp. 62-66.

Scientific and practical recommendations for obtaining innovative feed based on a three-component poly-species mixture of annual forage crops

Lin'kov Vladimir Vladimirovich, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of Agronomy

e-mail: linkovvitebsk@mail.ru

Educational institution «Vitebsk Order» Badge of Honor «State Academy of Veterinary Medicine», Vitebsk, Republic of Belarus

Razumovskij Nikolaj Pavlovich, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of Agronomy

e-mail: rnp51@yandex.ru

Educational institution «Vitebsk Order» Badge of Honor «State Academy of Veterinary Medicine», Vitebsk, Republic of Belarus

Abstract. Long-term studies (2000-2020) showed that the introduction of vetch-oats grain silo mixture in the diet of dairy cows contributed to an increase in milk productivity by 6.1 %, while reducing the cost of exchange energy for the formation of 1 kg of milk by 1.7 %. The aim of the research was to obtain an innovative feed for dairy cows based on the use of a variety mixture of annual forage crops, from which grain silo mixture can be produced. To achieve the goal the following tasks were solved: field and laboratory studies were carried out to achieve the intended result; production experience was carried out on the use of grain silo from poly-species mixtures of annual forage crops in the feeding of dairy cows in the conditions of "Vozrozhdenie OAO" (Open Joint -stock Company) in the Vitebsk region. The obtained data were used for analysis, interpretation and subsequent implementation in large-scale specialized agricultural production. As a result of the conducted research new agrotechnological opportunities for obtaining higher production and economic indicators were established. The main problem factors of obtaining a highly effective feed mixture and methodological approaches to their solution were the main ideas running through the entire presented work at the same time. In general the presented research results showed the ways and possibilities of conducting intensive feed production with the implementation of a very important and complex task to provide livestock with high-quality cheap feed based on obtaining plant feed of their own production (in the conditions of an agricultural enterprise). Production studies and calculations showed that the cost of cultivation and harvesting of cereal-legume mixtures per grain silo per 1 ha of crops was 55.7 conventional units (3899.0 rubles). RUS), at a silo of dried grasses – 4587.0 rubles. RUS, the total economic effect in the form of revealing hidden on-farm production reserved is 688.0 rubles/ha.

Keywords: grain silo for cows, mixtures of annual crops, efficiency of agricultural production.

DOI 10.52231/2225-4269_2021_1_71
УДК 636.082.12

Рейтинговая оценка быков-производителей холмогорской породы зарубежной и отечественной селекции по воспроизводительным показателям

Селимян Максим Олегович, младший научный сотрудник отдела разведения сельскохозяйственных животных

e-mail: sss090909@mail.ru

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Вологодский научный центр Российской академии наук»

Ключевые слова: бык-производитель, холмогорская порода, селекция, воспроизводство.

Аннотация. В статье приведены результаты рейтинговой оценки быков производителей зарубежной и отечественной селекции холмогорской породы по воспроизводительным признакам в условиях северо-западной зоны Российской Федерации. Исследования были проведены на основе рейтинговой оценки разработанной в СЗНИИМЛПХ. Было проследовано 765 дочерей 18 отечественных производителей и 14 зарубежной селекции. Установлен рейтинг быков-производителей по воспроизводительным признакам дочерей. Бык производитель отечественной селекции Эльф 10363 превосходит лучшего быка зарубежной селекции Айкаэра 107966005 по индексу осеменения на 0,2, обладает менее продолжительным сервис периодом, сервис период дочерей Айкаэра 107966005 на 26,1 дня длинней. Также Эльф 10363 показал более хорошие результаты, нежели Айкаэр 107966005 по возрасту первого плодотворного осеменения и возрасту первого отела на 0,8 месяца и 1 месяц.

Современное развитие молочного скотоводства в России направленно на устранение дефицита молока и молочных продуктов. Особое место в решении поставленной задачи занимает селекционная работа, поэтому с учетом географического и климатического разнообразия субъектов РФ селекция скота должна базироваться на научно-обоснованных подходах [1].

Развитие рынка молока базируется на создании и совершенствовании интенсивных типов молочного скота, способных обеспечить потребности населения молочными продуктами в соответствии с физиологическими нормами потребления. Однако вследствие многолетней консолидации биологических особенностей и консерватизма наследственности основных хозяйственно полезных признаков темпы создания высокопродуктивных типов в популяциях отечественного молочного скота с использованием внутривидовых генетических ресурсов остаются низкими. Поэтому подавляющая часть продуктивного поголовья является неконкурентоспособной в сравнении с интенсивными типами молочного скота импортной селекции. Для решения этой задачи с 1981 года в России началась работа по созданию высокопродуктивных типов молочного скота с использованием мировых генетических ресурсов. Улучшение традиционного типа холмогорского скота предусматривало применение генофонда голштинской породы [2; 3]. Рост объемов голштинизации требует тщательного анализа качества генетического материала, внедряемого в отечественные популяции.

В то же время, необходимо определить племенную ценность отечественных производителей и их конкурентоспособность по отношению к быкам зарубежной селекции.

По мнению ряда авторов, холмогорская порода – одна из лучших и старых пород, выведенных в нашей стране. Эти животные не имеют конкурентов по производству молока в суровых климатических условиях северных регионов России [4].

В.П. Прожерин, В.Л. Ялуга описывают современную лакирующую корову холмогорской породы как животное имеющую высоту в холке 140,9 см, ровную линию спины, несколько приподнятый крестец, длинное туловище и высокие ноги. Холка не выделяется, поясница широкая и плоская, туловище недостаточно глубокое – 76,5 см, явная шилозадость отсутствует, ноги правильно поставлены, имеют некоторую тенденцию к саблистости. Копытца у коров крепкие, костяк несколько грубоват, мускулатура хорошо развита, кожа средней толщины с хорошей эластичностью. Вымя с равномерными долями, отмечается тенденция к широко расставленным передним соскам и несколько удлиненным задним. Голова и рога средних размеров. Конституция крепкая, встречаются отклонения в сторону грубости. Масть преимущественно черно-пестрая, удельный вес особей с красно-пестрой мастью не превышает 0,03% [5].

Согласно данным ежегодника за 2019 год численность холмогорского скота составляет 5,44% от общего поголовья КРС в стране. Более многочисленными породами являются лишь черно-пестрая, голштинская и симментальская. Разведением холмогорского скота занимаются 170 хозяйств находящихся на территории Российской Федерации [6].

В.П. Прожерин, В.Л. Ялуга, И.В. Кувакина, И.В. Селькова в ствояей статье сообщают, что Архангельская область остается основной зоной племенного разведения чистопородного холмогорского скота. Продуктивность коров в племенных хозяйствах региона достигла 7624 кг молока жирномолочностью 3,85% и содержанием белка 3,10%. При этом удельный вес племенного поголовья коров в породной по-

пуляции составил 65%. Холмогорский скот в условиях Архангельской области динамично развивается, свидетельством чего служит наличие высокопродуктивных животных и селекционируемых стад. Селекционерами региона впервые в 2018 г. получено племенное стадо холмогорского скота с продуктивностью коров 10103 кг молока [7].

Репродуктивным качествам животных следует уделять особое внимание, о чем свидетельствуют исследования многих ученых. Ю.Н. Брагинец, С.С. Астахов, А.Ю. Алексеева считают, что от уровня воспроизводства напрямую зависит эффективность всего молочного бизнеса и необходимо пристальное внимание к выбору системы воспроизводства на промышленных молочных комплексах [8]. Л.А. Зернаева также указывает на необходимость четкой организации системы воспроизводства стада, которая обеспечит поточность и ритмичность производства в молочном скотоводстве [9]. Мнение о том, что стабильное воспроизводство – непереносимое условие эффективности скотоводства высказывают В. Шириев и В. Валеев [10]. В.И. Косилова, Е.А. Никонова, С.И. Мироненко считают, что для эффективного управления воспроизводством животных как биологическим явлением необходимо знать особенности становления и реализации репродуктивной функции маток различных генотипов в определенных условиях природно-климатической зоны [11; 12].

По мнению некоторых зарубежных авторов, определяющим фактором уровня репродуктивной функции конкретной коровы может оказаться не удой молока, а физическое состояние, однако последнее часто отсутствует в больших выборках данных. Также существует ошибочное построение выводов на уровне отдельных коров, исходя из данных, которые относятся к уровню стада или популяции. Даже если воспроизводство отрицательно коррелирует с производством на уровне стада, необязательно коровы с более высокой продуктивностью внутри стада или популяции имеют более низкие показатели воспроизводства. Отсутствие учета взаимосвязей на правильном уровне – стада или отдельных коров – может привести к бессмысленным результатам или неверным выводам [13].

Одним из основных факторов влияющих на устойчивость скотоводства является фертильность стада. Однако согласно данным D. Valour, P. Michot, C. Eozenou – ученым Национального кооперативного объединения по вопросам осеменения животных (UNCEIA), с 1980-х годов фертильность молочного скота последовательно снижалась и стала одной из основных причин выбраковки и замены коров в развитых странах [14].

Следовательно, исследования воспроизводительных показателей дочерей быков холмогорской породы является актуальным.

Целью исследования является сравнение быков отечественной и зарубежной селекции Холмогорской породы по воспроизводительным признакам их дочерей.

Материалы и методы

Исследовательская база сформирована на основе данных трех племенных хозяйств Вологодской области с использованием информационно-аналитической системы АРМ «СЕЛЭКС» – Молочный скот. Было исследовано 765 дочерей 18 отечественных производителей и 14 зарубежной селекции.

С целью определения быков отечественной и зарубежной селекции, передающих лучшие воспроизводительные признаки потомству, были сформированы массивы данных, включающие показатели по быкам, у которых имеется не менее пяти дочерей.

Для определения лучшего племенного материала предлагается метод рей-

тинговой оценки быков по комплексу признаков воспроизводства дочерей. Метод рейтинговой оценки по комплексу признаков заключается в вычислении среднего показателя рейтинга быка по всем исследуемым признакам:

$$R_{cp} = (R_{кр.ос.} + R_{с.-п.} + R_{в1пл.ос.} + R_{в1от.})/4,$$

где R_{cp} – средний показатель рейтинга быка по комплексу признаков;

$R_{кр.ос.}$, $R_{с.-п.}$, $R_{в1пл.ос.}$, $R_{в1от.}$ – значения рейтинга быка по каждому из признаков в отдельности, соответственно – индекс осеменения, сервис-период, возраст 1 плодотворного осеменения, возраст 1-го отела.

Рейтинг быков выстраивался от лучшего значения признака к худшему. Лучшему значению признака соответствует рейтинговый номер 1.

При равных значениях показателя воспроизводства дочерей быкам присваивался также одинаковый рейтинговый номер.

Предлагаемый метод позволяет оценить производителей и провести отбор лучших из них по комплексу признаков воспроизводства дочерей. В отличие от отбора по отдельным признакам, отбор с использованием метода рейтинговой оценки по комплексу признаков позволит эффективнее вести селекцию на улучшение показателей воспроизводства в стадах крупного рогатого скота молочных пород.

Согласно результатам исследования, бык-производитель Эльф 10363 был оценен по пятнадцати дочерям. Индекс осеменения составил 1,3, средняя длина сервис-периода составила у его дочерей 136,5 дней, возраст первого плодотворного осеменения – 13,6 месяцев, а возраст первого отела – 22,6 месяца (табл. 1).

Таблица 1 – Характеристика отечественных быков-производителей холмогорской породы

Кличка, инв.№ быка	Поголовье дочерей	Индекс осеменения	Rкр. ос.	Сервис-период, дни	R с-п	Возраст 1 плод. осеменения, мес.	R в 1плосем	Возраст 1 отела, мес.	R в 1 отел	R средний
Эльф 10363	15	1,3	1	136,5	4	13,6	1	22,6	1	1,8
Сенат 10458	53	2,0	6	130,3	2	16,1	2	25,3	2	3,0
Дельтар 1952	24	1,5	3	150,5	6	17,0	3	26,0	3	3,8
Уголек 10261	61	2,0	5	135,1	3	17,4	4	26,5	4	4,0
Капрал 1400	9	1,4	2	145,9	5	21,3	6	30,7	6	4,8
Терн 10208	10	1,5	4	129,2	1	21,8	7	31	7	4,8
Трубач 174	27	2,2	7	175,0	7	17,5	5	26,7	5	6,0
Среднее	199	1,7		143,2		17,8		27,0		
Источник: результаты собственных исследований										

Дочери быка-производителя Сената 10458 (53 головы) обладают индексом осеменения 2, длиной сервис-периода – 130,3 дня, возрастом первого плодотворного осеменения – 16,1 месяца и возрастом первого отела – 25,3 месяца.

Дочери быка Дельтара 1952 в количестве 24 голов имеют средний индекс осеменения 1,5, сервис-период длиной в 150,5 дней, первое плодотворное осеменение в среднем зафиксировано в возрасте 17 месяцев, а первый отел в возрасте

26 месяцев.

У быка-производителя Уголек 10261 была оценена 61 дочь, в результате было установлено, что интервал осеменения равен двум, сервис-период составил 135,1 дней, возраст первого плодотворного осеменения – 17,4 месяцев, а первого отела – 26,3 месяца. 1,4 составил индекс осеменения, сервис-период – 145,9 дней, возраст первого плодотворного осеменения – 21,3 месяца, возраст первого отела – 30,7 месяцев у дочерей (9 голов) быка-производителя Капрал 1400. У дочерей быка-производителя Терна 10208 (10 голов) индекс осеменения составил 1,5, сервис-период – 129,2 дня, возраст первого плодотворного осеменения – 21,8 месяца, а первого отела – 31 месяц. Результат оценки 27 дочерей быка-производителя Трубач 174 по воспроизводительным качествам дали следующие результаты: индекс осеменения – 2,2, сервис-период – 175 дней, возраст первого плодотворного осеменения – 17,5 месяцев, а первого отела – 26,7 месяцев.

Таким образом, первое место в рейтинге занял бык-производитель Эльф 10363 со средним рейтингом 1,8, в трех исследуемых показателях (индекс осеменения –1,3; возраст 1 плод. осеменения – 13,6 мес.; возраст 1 отела – 22,6 месяцев), занявший верхнюю позицию рейтинга. Худший же средний рейтинг 6 показал бык-производитель Трубач 174, показавший худшие результаты по индексу осеменения 2,2 и сервис-периода 175 дней. Наилучший показатель сервис-периода – 129,2 дня показали дочери быка-производителя Терна 10208. Однако по возрасту первого плодотворного осеменения 21,8 мес. и возрасту первого отела 31 мес. он оказался на последних местах, из-за чего его общий рейтинг составил 4,8.

Зарубежный бык-производитель Айкаэр 107966005 был оценен по семи дочерям. Индекс осеменения составил 1,1, средняя длина сервис-периода составила у его дочерей 163,3 дней, возраст первого плодотворного осеменения 14,4 месяцев, а возраст первого отела 23,6 месяца (табл. 2).

Таблица 2 – Характеристика зарубежных быков-производителей холмогорской породы

Кличка, инв.№ быка	Поголовье дочерей	Индекс осеменения	Ркр. ос.	Сервис-период, дни	Р с-п	Возраст 1 плод. осеменения, мес.	Р В 1 плосем	Возраст 1 отела, мес.	Р В 1 отел	Р средний
Айкаэр 107966005	7	1,1	1	163,6	6	14,4	1	23,6	1	2,3
Лоскано 107359040	7	1,4	2	124,8	3	15,3	2	24,4	2	2,3
Боно 11397813	87	1,8	6	118,8	1	16,0	3	25,0	3	3,3
Август 536817926	79	1,5	3	122,6	2	16,7	4	25,7	4	3,3
Чадвик 11011994	260	1,7	5	131,0	5	17,1	5	26,2	5	5,0
Лаутастар 106739810	85	1,6	4	130,1	4	18,8	6	27,8	6	5,0
Среднее	525	1,5		131,8		16,4		25,5		
Источник: результаты собственных исследований										

Дочери быка-производителя Лоскано 107359040 (7 голов) обладают индексом осеменения 1,4, длиной сервис-период – 124,8 дня, возрастом первого плодотворного осеменения – 15,3 месяца и возрастом первого отела – 24,4 месяца. Дочери

быка Боно 11397813 в количестве 87 голов имеют средний индекс осеменения 1,8, сервис-период длиной в 118,8 дней, первое плодотворное осеменение в среднем зафиксировано в возрасте 16 месяцев, а первый отел – в возрасте 25 месяцев.

У быка-производителя Август 536817926 было оценено 79 дочерей, в результате было установлено, что интервал осеменения равен 1,5, сервис-период составил 122,6 дней, возраст первого плодотворного осеменения – 16,7 месяцев, а первого отела – 25,7 месяца. 1,7 составил индекс осеменения, сервис-период – 131 день, возраст первого плодотворного осеменения – 17,1 месяца, возраст первого отела – 26,2 месяцев у дочерей (260 голов) быка-производителя Чадвик 11011994. У дочерей быка-производителя Лаутастар 106739810 (85 голов) индекс осеменения составил 1,6, сервис период – 130,1 дня, возраст первого плодотворного осеменения – 18,8 месяца, а первого отела – 27,8 месяц.

Таким образом, первое место в рейтинге среди быков-производителей зарубежной селекции занял бык Айкаэр 107966005 со средним рейтингом 2,3, в трех исследуемых показателях (индекс осеменения 1,1; возраст 1 плод. осеменения 14,4 мес.; возраст 1 отела 23,6 месяцев), занявший верхнюю позицию рейтинга, но при этом его дочери обладают самым продолжительным сервис-периодом 163,6 дней. Худший же средний рейтинг показали два быка-производителя – Чадвик 11011994, что по всем четырем показателям занял пятое место из шести, и Лаутастар 106739810, чьи дочери показали худшие результаты по возрасту первого плодотворного осеменения 18,8 мес. и возрасту первого отела 27,8 мес. Лучший сервис-период (118,8 дней) и худший индекс осеменения (1,8) показали дочери быка Боно 11397813.

По результатам исследования, можно сделать вывод, что бык производитель отечественной селекции Эльф 10363 превосходит лучшего быка зарубежной селекции Айкаэра 107966005 по индексу осеменения на 0,2, обладает менее продолжительным сервис периодом, сервис-период дочерей Айкаэра 107966005 на 26,1 дня длиннее. Также Эльф 10363 показал более хорошие результаты, нежели Айкаэр 107966005 по возрасту первого плодотворного осеменения и возрасту первого отела на 0,8 месяца и 1 месяц.

При сравнении худших быков картина не столь однозначна, так Лаутастар 106739810 имеет более малый индекс осеменения (1,6) и сервис период (130,1) по сравнению с худшим быком отечественной селекции Трубач 174, индекс осеменения и сервис период которого на 0,8 и 44,9 больше, нежели у дочерей Лаутастара 106739810. Однако возраст первого плодотворного осеменения и первого отела у Лаутастара 106739810 больше, чем у Трубача 174, на 1,3 и 1,1 месяца.

В популяции холмогорской породы по результатам расчета рейтинговой оценки быков по комплексу признаков воспроизводства дочерей к лучшему племенному материалу можно отнести быка отечественной селекции Эльфа 10363, чьи дочери обладают хорошими показателями возраста первого плодотворного осеменения, первого отела и индекса осеменения, что свидетельствует о скороспелости этих животных и хорошем качестве семени производителя. Оптимальные показатели воспроизводительных признаков отмечаются у потомства быка отечественной селекции Сената 10458. Его дочери так же весьма скороспелы (возраст плодотворного осеменения 16,1 месяц), но, судя по высокому индексу осеменения (2,0), его семя не весьма активно. Дочери быка отечественной селекции Терн 10208, показал самый малый сервис период среди исследуемых отечественных быков, что позволяет использовать его для регулирования длины сервис периода, но нужно так

же учитывать то, что его дочери относятся к позднеспелым животным.

Бык зарубежной селекции Айксаэр 107966005 обладает высокой активностью семени, о чем говорит индекс осеменения, равный 1,1 и высокой скороспелостью, по которой уступает лишь Эльфу 10363, но у его дочерей установлен весьма продолжительный сервис период 163,6 дней. Бык зарубежной селекции Лоскано 107359040 занимает второе место по рейтингу и у его потомства отмечаются оптимальные показатели по всем исследуемым показателям.

Список литературы:

1. Николаев, С.В. Продуктивность коров холмогорской породы с различной степенью голштинизации в условиях Республики Коми / С.В. Николаев, Н.А. Шемуранова // Молочное и мясное скотоводство. – 2020. – № 2. – С. 19–23.
2. Кертиев, Р.М. Племенные ресурсы холмогорского скота и эффективность их использования / Р.М. Кертиев // Молочное и мясное скотоводство. – 2016. – № 4. – С. 5–7.
3. Прудов, А.И. Программа использования голштино-фризской породы для улучшения молочных стад холмогорского скота в различных регионах Российской Федерации / А.И. Прудов, И.М. Дунин, Д.Б. Переверзев // ВНИИплем. – 1985. – С. 26.
4. Оценка полиморфизма комплексных генотипов CSN3, LGB, PRL, GH, LEP и молочной продуктивности у холмогорских коров/ Л.А. Калашникова [и др.] // Молочное и мясное скотоводство. – 2019. – № 2. – С. 14.
5. Прожерин, В.П. Холмогорская порода / В.П. Прожерин, В.Л. Ялуга // Молочное и мясное скотоводство. – 2020. – № 7. – С. 10.
6. Ежегодник по племенной работе в молочном скотоводстве в хозяйствах Российской Федерации (2019 год) / ФГБНУ ВНИИплем. – М., 2020. – 270 с.
7. Совершенствование методов оценки племенной ценности ремонтных телок холмогорской породы / В.П. Прожерин, В.Л. Ялуга, И.В. Кувакина, И.В. Селькова // Эффективное животноводство. – 2019. – № S5. – С. 87–89.
8. Брагинец, Ю.Н. Мониторинг показателей воспроизводства крупного рогатого скота на современных молочных комплексах / Ю.Н. Брагинец, С.С. Астахов, А.Ю. Алексеева // Молочное и мясное скотоводство. – 2015. – № 4. – С. 22–24.
9. Зернаева, Л.А. Основные показатели воспроизводства стада крупного рогатого скота в Российской Федерации / Л.А. Зернаева // Молочная промышленность. – 2014. – № 7. – С. 10–12.
10. Шириев, В. Воспроизводство стада – задача первостепенная / В. Шириев, В. Валева // Животноводство России. – 2015. – № 5. – С. 45–46.
11. Косилов В.И. Формирование и реализация репродуктивной функции маток КРС красной степной породы и её помесей/ В.И. Косилов, С.И. Мироненко// Вестник Российской академии сельскохозяйственной наук. - 2010. - № 3. - С. 64–66.
12. Воспроизводительная функция чистопородных и помесных маток / В.И. Косилов [и др.] // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2012. - № 37 (1). – С. 83–85.
13. Bello N., Stevenson J., Tempelman R. Invited review: Milk production and reproductive performance: Modern interdisciplinary insights into an enduring axiom. *Journal of Dairy Science*, 2012, vol. 95, no. 10, pp. 5461–5475. DOI: 10.3168/jds.2012-5564.

14. Valour D., Michot P., Eozenou C., et al. Dairy cattle reproduction is a tightly regulated genetic process: Highlights on genes, pathways, and biological processes. *AnimalFrontiers*, 2015, vol. 5, no. 1, pp. 32–41. DOI: 10.2527/af.2015-0006.

References:

1. Nikolaev S. V., Shemuranova N. A. Productivity of cows of the Kholmogorskaya breed with various degrees of Holstein in the conditions of the Komi Republic. *Molochnoe i myasnoe skotovodstvo*. [Dairy and meat cattle breeding], 2020, no. 2, pp. 19-23.

2. Kertiev R. M. Breeding resources of Kholmogorskaya cattle and the effectiveness of their use. *Molochnoe i myasnoe skotovodstvo*. [Dairy and meat cattle breeding], 2016, no. 4, p. 5-7.

3. Prudov A. I. Programma ispol'zovaniya golshtino-frizskoj porody dlya uluchsheniya molochnyh stad holmogorskogo skota v razlichnyh regionah Rossijskoj Federacii. [Program of using the Holstein-Friesian breed for improving dairy herds of Kholmogorskaya cattle in various regions of the Russian Federation]. *VNIIPlem*, 1985, P. 26.

4. Evaluation of complex polymorphism genotypes CSN3, LGB, PRL, GH, LEP and milk production from Kholmogorskaya cows. *Molochnoe i myasnoe skotovodstvo*. [Dairy and meat cattle-breeding], 2019, no.2, P.14.

5. Progerin V. P. Kholmogorskaya breed. *Molochnoe i myasnoe skotovodstvo*. [Dairy and meat cattle breeding], 2020, no. 7, P. 10.

6. Ezhegodnik po plemennoj rabote v molochnom skotovodstve v hozyajstvah Rossijskoj Federacii (2019 god). [Yearbook on breeding work in dairy cattle breeding in the farms of the Russian Federation (2019)]. Moscow, FGBNU VNIIPlem, 2020, 270 p.

7. Progerin V. P. Development of methods to assess the breeding values of heifers Kholmogorskaya breed. *Effektivnoe zhivotnovodstvo*. [Effective farming], 2019, no. 5, pp. 87-89.

8. Braginets Yu. Monitoring of indicators of reproduction of cattle on modern dairy complexes. *Molochnoe i myasnoe skotovodstvo*. [Dairy and meat cattle breeding], 2015, no. 4, pp. 22-24.

9. Zernaeva L. A. The main indicators of reproduction of a herd of cattle in the Russian Federation. *Molochnaya promyshlennost'*. [Dairy industry], 2014, no. 7, pp. 10-12.

10. Shiriev V. Reproduction of the herd is the primary task. *ZHivotnovodstvo Rossii*. [Animal Husbandry of Russia], 2015, no. 5, pp. 45-46.

11. Kosilov V. I. Formation and realization of the reproductive function of cattle queens of the red steppe breed and its crossbreeds. *Vestnik Rossijskoj akademii sel'skohozyajstvennoj nauk*. [Bulletin of the Russian Academy of Agricultural Sciences], 2010, no. 3, pp. 64-66.

12. Kosilov V. I. Reproductive function of purebred and crossbred queens. *Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*. [News of Orenburg State Agrarian University], 2012, no. 37 (1), pp. 83-85.

13. Bello N., Stevenson J., Tempelman R. Invited review: Milk production and reproductive performance: Modern interdisciplinary insights into an enduring axiom. *Journal of Dairy Science* – 2012. - Vol. 95, No. 10, P. 5461-5475. DOI: 10.3168/jds.2012-5564.

14. Valour D., Michot P., Eozenou C., et al. Dairy cattle reproduction is a tightly

regulated genetic process: Highlights on genes, pathways, and biological processes. *AnimalFrontiers*. – 2015. - Vol. 5, No. 1. P. 32–41. DOI: 10.2527/af.2015-0006.

Rating assessment of breeding bulls of the Kholmogorskaya breed in terms of reproductive indicators in foreign and domestic breeding

Selimyan Maksim Olegovich, Junior Researcher, Farm Animal Breeding Department
e-mail sss090909@mail.ru

Federal State Budgetary Institution of Science "Vologda Scientific Center of the Russian Academy of Sciences"

Keywords: breeding bull, the Kholmogorskaya breed, selection, reproduction.

Abstract. The article presents the results of rating assessment of breeding bulls of the Kholmogorskaya breed in terms of reproductive indicators in foreign and domestic breeding in the North-West zone of the Russian Federation. The studies were conducted on the basis of a rating developed in the Northwest Research Institute of Dairy and Grassland Economy. 765 daughters of 18 domestic breeding bulls and 14 of foreign breeding bulls were observed. The rating of breeding bulls is established on reproductive signs of daughters. The bull of domestic selection Elf 10363 exceeds the best bull of foreign selection Aiksaer107966005 on the insemination index by 0.2, and has a shorter service period. The service period of the daughters of Aiksaer107966005 is 26.1 days longer. Also, Elf 10363 showed better results than Aiksaer107966005 in the age of the first productive insemination and the age of the first calving on 0.8 months and 1 month.

Качество кормов из козлятника ВОСТОЧНОГО

Симонов Геннадий Александрович, доктор с.-х. наук, главный научный сотрудник

e-mail: gennadiy0007@mail.ru

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Вологодский научный центр РАН», Северо-Западный научно-исследовательский институт молочного и лугопастбищного хозяйства

Старковский Борис Николаевич, кандидат с.-х. наук, доцент кафедры растениеводства, земледелия и агрохимии

e-mail: bor.2076@yandex.ru

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

Симонов Александр Геннадьевич, кандидат экономических наук, научный сотрудник

e-mail: alexandersimonov@mail.ru

Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»

Ключевые слова: козлятник восточный, фаза вегетации, Северо-Западный регион, вид корма, характеристика питательных свойств.

Аннотация. В опытах изучали влияние фазы вегетации растений козлятника восточного в условиях Северо-Западного региона России на характеристику питательных свойств приготовленного из него корма. Установлено, что козлятник восточный следует убирать в Северо-Западном регионе на травяную муку и гранулы в фазе стеблевания. Для приготовления других видов кормов (сено, сенаж, силос) – в фазу бутонизации – начала цветения, что позволит получать качественный и питательный корм для скота.

Козлятник восточный это многолетнее бобовое растение. Произрастает во многих регионах Российской Федерации. Преимущество его перед другими кормовыми культурами состоит в том, что он может произрастать на одном месте до 15 лет. Он обладает высокой питательностью и достаточно хорошо поедается животными. Приготовленные из него корма содержат в своем составе достаточное количество протеина. О положительном влиянии нормированных и сбалансированных рационов по питательным, минеральным и биологическим веществам на продуктивность животных, их рост и развитие, здоровье, воспроизводительную способность, качество получаемой продукции, которое необходимо учитывать при кормлении скота, сообщается в работах [1–13]. Из растительного сырья козлятника восточного можно приготовить питательный и высококлассный корм, например, силос, сенаж, сено. Козлятник восточный дает стабильные урожаи семян (3–8 ц/га) в сравнении с такими бобовыми культурами как люцерна и клевер, что имеет большое значение для Северо-Западного региона России при производстве растительных кормов. Его можно возделывать без применения дорогостоящих азотных удобрений, т. к. благодаря клубеньковым бактериям, поселяющимся в корневой системе, козлятник восточный способен поглощать и накапливать атмосферный азот до 300 кг в расчете на 1 га. Кроме того, благодаря своей мощной корневой системе он способен очищать поле от сорняков, возбудителей болезней и вредителей, восстанавливать структуру и плодородие почв.

Следует отметить, что козлятник формирует мощный куст высотой 90–150 см. Даже при полной спелости семян растения имеют молодые хорошо облиственные побеги, что позволяет использовать солому на кормовые цели. Козлятник, как правило, не используют в первый год посева на корм животным из-за очень медленного развития надземной части. В этот период у него развивается мощная корневая система. В следующие годы козлятник начинает отрастать ранней весной сразу после схода снега. Активное отрастание стеблей и листьев начинается при температуре 10–12°C. Через три недели после начала стеблевания растения вступают в фазу бутонизации и через 5–7 дней – в фазу цветения. Цветение растений продолжается 20–30 дней. В этот период растения наиболее питательны и насыщены влагой. От весеннего отрастания растений козлятника восточного до созревания семян проходит 80–100 дней.

Для отрастания отавы требуется 60–70 дней. Новые побеги образуются на корневой шейке и из стеблевых почек, что обуславливает высоту скашивания в первом укосе не ниже 10 см.

Козлятник восточный хорошо переносит малоснежные зимы с температурой окружающей среды до -25°C, а при достаточном снежном покрове – до -40°C. При этом важно соблюдение оптимального режима использования в предшествующий зиме вегетационный период.

Биологические особенности козлятника восточного позволяют ему очень рано формировать укосную массу вне зависимости от погодных условий, давать отаву и таким образом быть востребованным сырьем для приготовления различных видов кормов.

Целью нашей работы было определить наиболее благоприятный период в вегетации растений козлятника восточного для скашивания и приготовления из него видов кормов; на основании полученных данных в эксперименте дать предложения по более эффективному приготовлению кормов из растительного сырья козлятника.

Материал и методы исследований

Исследования были проведены в 2015–2019 гг. на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина». Материалом для исследований служила зеленая масса козлятника восточного сорта Гале, полученная в разный период вегетации растений. В ходе исследований по общепринятой методике определяли в готовом корме (травяная мука, гранулы, сено, сенаж, силос, солома) его биохимический состав и питательность.

Результаты и их обсуждение

Полученные данные биохимического состава надземной массы козлятника восточного показали, что она содержит большое количество питательных и биологически активных веществ, а по содержанию протеина превосходит традиционные бобовые травы, что имеет важное значение для балансирования рационов животных по этому показателю.

Следует отметить, что растения козлятника лучше поедаются и перевариваются животными в фазе стеблевания и начала цветения.

Характеристика видов кормов, приготовленных из зеленой массы козлятника восточного в разные фазы его вегетации приведена (таблица).

Из анализа таблицы видно, что достоинства кормов в значительной степени обуславливаются особенностями физиологического состояния растений в различные фазы развития козлятника.

Пониженное содержание сахара в надземной массе козлятника можно компенсировать в условиях Северо-Западного региона, возделывая его совместно или добавляя в его зеленую массу богатые сахаром травы – злаковые (кострец безостый и т.д.) или другие перспективные растения, например кипрей узколистный (иван-чай). Так, известно, что зеленая масса кипрея узколистного улучшает качество силоса из козлятника восточного [14].

Следует подчеркнуть, что козлятник восточный обеспечивает высокую урожайность зеленой массы при минимальных энергозатратах [15]. В среднем за годы исследований сбор сена одноукосного использования без применения удобрений составил в опытах 5,9 т /га, переваримого протеина – 0,9 т/га. Во втором укосе с 1 га дополнительно было получено 1,8 т сена и 0,3 т переваримого протеина.

Убирать растения козлятника на кормовые цели можно набором комплекса машин [16; 17].

Таким образом, проведенные опыты показали, что получать высокие урожаи зеленой массы козлятника восточного можно на протяжении ряда лет при соблюдении определенных условий:

- не скашивать в первый год произрастания, что позволит растениям достаточно развить корневую систему и обеспечить запасы пластических веществ для перезимовки;
- за сезон проводить два укоса растений на корм, соблюдать высоту скашивания не менее 10 см в первом и 12–15 см во втором укосах;
- чередовать по годам укосное и семенное использование козлятника восточного.

Таблица. Характеристика видов кормов, приготовленных из зеленой массы козлятника восточного в разные фазы его вегетации (среднее за период исследований)

Фенофаза и срок использования	Сухое вещество, %	Содержание в абсолютно сухом веществе				Обеспеченность 1 энергетической к.ед. переваримым протеином, г	Обменная энергия, МДж/кг СВ	Урожайность зелёной массы, т/га	Вид корма
		сырой протеин, %	сахар, %	клетчатка, %	энергетические корм. ед. кг/га				
Стеблевание (III–IV декада мая)	10–12	26–36	до 2	15–18	0,91–0,98	190–310	10,6–11,0	до 15	травяная мука, гранулы
Бутонизация – начало цветения (IV декада мая – II–III декада июня)	14–20	25–26	3–6	25–30	0,72–0,74	160–260	9,0–9,7	25–35	все виды корма
Полное цветение – начало плодоношения (III–IV декада июня)	18–25	14–17	3–8	25–32	0,65 и менее	118–178	9,0 и менее	35 и выше	сено, силос, сенаж
Плодоношение (солома после уборки семян) II–III декада августа	32 и более	11 и более	8 и более	31 и более	менее 0,43	менее 90	4,2–4,8	до 35	солома, силос

Анализ таблицы показывает, что наиболее обеспечена по энергетическим показателям зеленая масса козлятника в фазу стеблевания. Так, содержание в абсолютно сухом веществе энергетических кормовых единиц 0,91–0,98 кг/га, обеспеченность 1 энергетической кормовой единицы переваримым протеином – 190–310 г, что объясняется высоким содержанием сырого протеина – 26–36% в абсолютно сухом веществе и низким содержанием клетчатки 15–18%. Обладая высокой питательностью, козлятник в эту фазу имеет низкое сахаропротеиновое отношение, что не позволяет его силосовать в чистом виде. Кроме того, в этот период он имеет невысокую урожайность – до 15 т/га.

К фазе бутонизации – начала цветения мы наблюдаем значительное увеличение в растительном сырье клетчатки до 25–30%, сахара до 3–6%. При незначительном снижении сырого протеина в массе увеличение доли сахаров наблюдается в 3,3 раза, урожайность зеленой массы в 2 раза. Содержание обменной энергии 9,0–9,7 МДж/кг сухого вещества.

Фаза полного цветения – начала плодоношения, характеризуется снижением содержания протеина до 14–17% в абсолютно сухом веществе, высоким содержа-

нием клетчатки до 32%. Существенного прироста в надземной массе не наблюдается. Растения козлятника восточного, несмотря на снижение сырого протеина и сохранение доли сахаров на уровне фазы бутонизации – начала цветения, также не достигают необходимого сахаропротеинового отношения для успешного силосования, а питательность массы снижается в 1,5 раза.

Солома козлятника восточного имеет самое низкое содержание обменной энергии с показателем до 4,8 МДж/кг сухого вещества. Характеризуется высоким содержанием клетчатки более 31% и низкими питательными свойствами.

Основываясь на данных, полученных в опыте, нами установлено, что производство видов кормов из козлятника восточного зависит от фазы его вегетации. Так, для производства травяной муки и гранул оптимальной является фаза стеблевания, т. к. в это время в растении наибольшее содержание протеина.

Фаза бутонизации – начала цветения – период приготовления всех видов кормов из козлятника. Урожайность 25–35 т/га, содержание протеина 25–26%, сахар до 6% от абсолютно сухого вещества.

В период полного цветения – начала плодообразования, еще можно приготовить качественные корма сено, силос, сенаж, но качество их будет ниже ввиду снижения питательности зеленой массы и увеличения доли клетчатки.

Солома козлятника восточного в чистом виде силосоваться будет плохо, поэтому здесь мы ее рекомендуем использовать как дополнительный компонент к легкосилосуемым культурам или культурам с повышенной влажностью массы.

Заключение

Проведенные нами исследования позволяют сделать следующие выводы: козлятник восточный в условиях Северо-Западного региона России хорошо произрастает и способен давать высокие урожаи зеленой массы на протяжении ряда лет при правильном его использовании. Следует подчеркнуть, что скашивать его за сезон на корм в условиях Северо-Западного региона следует два раза, ориентируясь по фазам вегетации растений для получения большего количества питательных веществ из зеленой массы. Высота скашивания растений должна быть 10 см в первом укосе и 15 см во втором. При возделывании этой культуры необходимо чередовать уборку растений по годам на зеленую массу и на семена, что позволит ежегодно получать высокие урожаи.

Список литературы:

1. Как повысить продуктивность бычков калмыцкой породы в аридной зоне / Д. Гайирбегов [и др.] // Комбикорма. – 2015. – № 12. – С. 63–64.
2. Витаминно-минеральный премикс для дойных коров / В.С. Зотеев [и др.] // Животноводство. – 1985. – № 5. – С. 45–46.
3. Воспроизводительная способность и состояние рубцового метаболизма коров при разной структуре рационов / А.П. Калашников [и др.] // Доклады Всесоюзной академии сельскохозяйственных наук им. В.И. Ленина. – 1984. – № 11. – С.29.
4. Особенности минерального питания молочных коров / М. Магомедов [и др.] // Молочное и мясное скотоводство. – 1993. – № 1. – С. 11.
5. Симонов, Г.А. Как снизить уровень концентратов и повысить полноценность рационов / Г.А. Симонов // Зоотехния. – 1988. – № 12. – С. 30–34.
6. Симонов, Г.А. Как рассчитать энергетическую ценность и протеиновую питательность рационов высокопродуктивных молочных коров / Г.А. Симонов, М.Е. Гу-

ляева, А.Г. Симонов // Научное обеспечение АПК Евро-Севера–Востока России: материалы Всероссийской научно-практической конференции. – 2010. – С. 177–179.

7. Симонов, Г.А. Советы фермеру молочного скотоводства / Г.А. Симонов, П.А. Алигазиева. – Махачкала, 2011. – 144 с.

8. Продуктивность коров и качество молока при использовании в их рационах ферросила / Г. Симонов [и др.] // Молочное и мясное скотоводство. – 2022. – № 4. – С. 19–21.

9. Организация полноценного кормления молочных коров Сахалинской области / Г.А. Симонов [и др.] // Научно-практические пути повышения экологической устойчивости и социально-экономическое обеспечение сельскохозяйственного производства: материалы международной научно-практической конференции, посвященной году экологии России / сост. Н.А. Щербакова, А.П. Селиверстова. – 2017. – С. 1369–1370.

10. Опыт выращивания ремонтных телок в хозяйствах Вологодской области / Е. Тяпугин [и др.] // Молочное и мясное скотоводство. – 2010. – № 3. – С. 2–4.

11. Сравнительная оценка технологических факторов, влияющих на производство и качество молока, при различных технологиях доения / Е.А. Тяпугин [и др.] // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2015. – № 3. – С. 50–53.

12. Минимизация доли концентратов в рационе холостых овцематок / А. Ушаков [и др.] // Комбикорма. – 2016. – №12. – С. 81–82.

13. Переваримость питательных веществ рациона холостыми овцематками в летний период / А.С. Ушаков [и др.] // Эффективное животноводство. – 2017. – № 6 (136). – С. 46–47.

14. Старковский, Б.Н. Иван–чай узколистный: биология, технология, хозяйственное использование / Б.Н. Старковский. – Вологда-Молочное, 2018. – 126 с.

15. Пастбища и их роль в кормлении молочного скота в условиях Европейского Севера РФ / Е. Тяпугин [и др.] // Молочное и мясное скотоводство, 2011. – №5. – С. 23–24.

16. Комплекс машин и технологические операции, применяемые при заготовке кормов из козлятника восточного / Г.А. Симонов, В.М. Кочетков, В.С. Зотеев, П.И. Соловьёв // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2010. - № 3 (27). – С. 113–115.

17. Коновалова, Н.Ю. Особенности технологий выращивания кормовых культур и заготовки кормов в условиях Европейского Севера Российской Федерации / Н.Ю. Коновалова, И.Л. Безгодова, С.С. Коновалова // Вологда: ВолНЦ РАН, 2018. – С. 8–44.

References:

1. How to increase the productivity of Kalmyk bulls in the arid zone. Kombikorma. [Compound Feed], 2015, no. 12, pp. 63-64. (in Russian)

2. Vitamin and mineral premix for dairy cows. ZHivotnovodstvo. [Animal Husbandry], 1985, no. 5, pp. 45-46. (in Russian)

3. Reproduction ability and state of rumen metabolism of cows with different structure of rations. Doklady Vsesoyuznoj akademii sel'skohozyajstvennyh nauk im. V.I. Lenina. [Reports of the all-Union Academy of agricultural Sciences named after V.I. Lenin], 1984, no. 11, P. 29. (in Russian)

4. Features of mineral nutrition of dairy cows. *Molochnoe i myasnoe skotovodstvo*. [Dairy and meat cattle breeding], 1993, no. 1, P. 11. (in Russian)
5. How to reduce the level of concentrates and increase the usefulness of diets. *Zootekhniya*. [Zootechny], 1988, no. 12, pp. 30-34. (in Russian)
6. How to calculate the energy value and protein nutrition of diets of highly productive dairy cows. V sbornike: Nauchnoe obespechenie APK Evro-Severa-Vostoka Rossii Materialy Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferencii. [In the collection: Scientific support APK Euro-North-East of Russia all-Russian scientific-practical conference], 2010, pp. 177-179. (in Russian)
7. Sovety fermeru molochnogo skotovodstva. [Advice to the farmer dairy cattle]. *Makhachkala*, 2011, 144 p. (in Russian)
8. Productivity of cows and quality of milk when using ferrosil in their diets. *Molochnoe i myasnoe skotovodstvo*. [Dairy and meat cattle breeding], 2022, no. 4, pp. 19-21. (in Russian)
9. Organization of full-fledged feeding of dairy cows in the Sakhalin region. V sbornike: Nauchno-prakticheskie puti povysheniya ekologicheskoy ustojchivosti i social'no-ekonomicheskoe obespechenie sel'skohozyajstvennogo proizvodstva Materialy mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, posvyashchennoj godu ekologii Rossii. [In the collection: Scientific and practical ways to improve environmental sustainability and socio-economic support of agricultural production Materials of the international scientific and practical conference dedicated to the year of ecology of Russia], 2017, pp. 1369-1370. (in Russian)
10. Experience of growing repair heifers in the farms of the Vologda region. *Molochnoe i myasnoe skotovodstvo*. [Dairy and meat cattle breeding], 2010, no. 3, pp. 2-4. (in Russian)
11. A comparative estimation of technological factors influencing the production and quality of milk under different milking technologies. *Doklady Rossijskoj akademii sel'skohozyajstvennyh nauk*. [Reports of Russian Academy agricultural Sciences], 2015, no. 3, pp. 50-53. (in Russian)
12. Minimization of the share of feed in the diet of single sheep. *Kombikorma*. [Compound Feed], 2016, no. 12, pp. 81-82. (in Russian)
13. Ushakov A.S. Nutrient Digestibility of the diet blank ewes in summer. *Effektivnoe zhivotnovodstvo*. [Efficient animal husbandry], 2017, no. 6 (136), pp. 46-47. (in Russian)
14. Starkovsky B. N. Ivan-chaj uzkolistnyj: biologiya, tekhnologiya, hozyajstvennoe ispol'zovanie. [Ivan-tea angustifolium: biology, technology, economic use]. Monograph, Vologda-Molochnoe, 2018, P. 126. (in Russian)
15. Pastures and their role in feeding dairy cattle in the conditions of the European North of the Russian Federation. *Molochnoe i myasnoe skotovodstvo*. [Dairy and meat cattle breeding], 2011, no. 5, pp. 23-24. (in Russian)
16. Complex of machines and technological operations used in the preparation of feed from eastern galega. *Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*. [News of the Orenburg state agrarian University], 2010, no. 3(27), pp. 113-115. (in Russian)
17. Konovalova, N.Y. Osobennosti tekhnologij vyrashchivaniya kormovyh kul'tur i zagotovki kormov v usloviyah Evropejskogo Severa Rossijskoj Federacii. [Features of technologies for growing fodder crops and preparing fodder in the European North of the Russian Federation]. Vologda: VolRC RAS, 2018, pp. 8 – 44. (in Russian)

Quality of feed species from eastern galega (*Galega orientalis* Lam.)

Gennadiy Simonov, Doctor of Science (Agriculture), Chief Scientific Officer

e-mail: gennadiy0007@mail.ru

Federal State Budgetary Institution of Science "The Vologda Scientific Center of the Russian Academy of Sciences", North-Western Research Institute of Dairy and Grassland Farming, a separate division of the Federal State Budgetary Institution of Science "The Vologda Scientific Center of the Russian Academy of Sciences"

Boris Starkovskiy, Candidate of Science (Agriculture), Associate Professor of the Crop production, Agriculture and Agrochemistry Department

e-mail: bor.2076@yandex.ru

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "The Vereshchagin Vologda State Dairy Farming Academy"

Alexander Simonov, Candidate of Science (Economics), Research associate

e-mail: alexandersimonov@mail.ru

National research University "Higher school of Economics"

Keywords: eastern galega (*Galega orientalis* Lam.), vegetation phase, North-Western region, type of feed, characteristic of nutritional properties.

Abstract. The experiments studied the influence of the vegetation phase of eastern galega (*Galega orientalis* Lam.) plants in the conditions of the North-Western region of Russia on the characteristics of the nutritional properties of the feed prepared from it. It was established that eastern galega should be harvested in the North-Western region for grass flour and pellets in the stalk phase. For the preparation of other types of feed (hay, haylage, silage) it should be harvested in the budding phase - the beginning of flowering, which will allow to get high-quality and nutritious feed for livestock.

Гематологические показатели молодняка гусей, потреблявшего добавку Витаммин

Суханова Светлана Фаилевна, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий лабораторией
e-mail: nauka007@mail.ru

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Курганская государственная сельскохозяйственная академия имени Т.С. Мальцева»

Гришин Евгений Алевтинович, аспирант

e-mail: nauka007@mail.ru

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Курганская государственная сельскохозяйственная академия имени Т.С. Мальцева»

Ключевые слова: гуси, добавка Витаммин, морфобиохимические показатели крови, фракции белка, лейкоцитарная формула.

Аннотация. Целью работы являлось изучение влияния кормой добавки Витаммин на гематологические показатели молодняка гусей. Исследования провели-провели на базе КФХ «Попов С.Н.» Шумихинского района Курганской области на молодняке гусей – гибридах шадринской и итальянской белой пород. Молодняк в суточном возрасте распределили в три группы. В каждую группу было отобрано по 500 голов. Срок выращивания птицы составил 60 суток. Молодняк гусей контрольной группы кормили с использованием комбикорма ПК-31 (с 1 по 3 неделю выращивания) и ПК-32 (с 4 по 9 неделю выращивания); 1 опытной – комбикормом, с добавлением Витаммин в дозе 0,2 мл/л воды; а 2 опытной – 0,5 мл/л воды. Установлено, что использование витаминной добавки Витаммин для гусей способствовало более интенсивному обмену веществ и, как следствие, лучшему снабжению кислородом органов и тканей в сравнении со сверстниками из контроля. Проведенные в наших исследованиях гематологические анализы подтверждают особенности обмена веществ у гусей, потреблявших добавку Витаммин. В опытных группах при увеличении дозировки кормовой добавки Витаммин (до 0,5 мл/л воды) у гусят отмечено повышение уровня тканевого дыхания, что характерно при увеличении обменных процессов и, как следствие, повышении продуктивности.

«Кормление сельскохозяйственной птицы – один из важнейших процессов, обеспечивающих эффективность отрасли, который основывается на научных методах и приемах. Современные методы ведения птицеводства требуют дальнейших научных разработок по совершенствованию системы нормирования и режима кормления птицы, а также способов, обеспечивающих эффективное использование питательных веществ кормов при оптимальном протекании обменных процессов в организме» [1].

«Птица отличается от других сельскохозяйственных продуктивных животных высокой интенсивностью обменных процессов, что тесно связано со скоростью ее роста» [2].

«Выращивание и содержание птицы, в том числе гусей требует обеспечения ее сбалансированными комбикормами, способствующими максимальному проявлению продуктивности при сохранении высокого качества продукции и поддержания физиологического состояния» [3–9].

«Витамины – это низкомолекулярные органические соединения различной химической природы, синтезируемые, главным образом, растениями и частично – микроорганизмами. В организме они присутствуют в очень малых количествах, но обеспечивают выполнение жизненно важных функций, регулируя обмен веществ» [10].

«Обмен витаминов в организме не является стабильным, он зависит от вида птицы, породы, возраста, физиологического состояния, сезона года, условий содержания, сочетания питательных веществ и витаминов в рационе. Каждый из перечисленных факторов может изменять степень использования витаминов и соответственно влиять на зоотехнические и хозяйственные показатели и физиологическое состояние птиц. Витаминная недостаточность в сравнительно короткий срок выводит организм из нормального физиологического состояния, снижает продуктивность птиц, выводимость и жизнеспособность молодняка» [11].

Целью работы являлось изучение влияния кормовой добавки Витаммин на гематологические показатели молодняка гусей.

Исследования провели на базе КФХ «Попов С.Н.» Шумихинского района Курганской области в соответствии с тематикой ФГБОУ ВО «Курганская государственная сельскохозяйственная академия имени Т.С. Мальцева» (Тема: «Совершенствование методов и приемов увеличения продуктивных качеств гусей». № гос. регистрации АААА-А16-116020210403-2), на молодняке гусей – гибридах шадринской и итальянской белой пород. Молодняк в суточном возрасте распределили в три группы. В каждую группу было отобрано по 500 голов. Срок выращивания птицы составил 60 суток. Условия содержания, плотность посадки, фронт кормления и поения, параметры микроклимата во всех группах были равные [12]. Полученный в опытах цифровой материал подвергли биометрической обработке с использованием программы Microsoft Excel [13]. Разницу считали достоверной при $P \leq 0,05$.

Молодняк гусей контрольной группы кормили с использованием комбикорма ПК-31 (с 1 по 3 неделю выращивания) и ПК-32 (с 4 по 9 неделю выращивания); 1 опытной – комбикормом, с добавлением Витаммин в дозе 0,2 мл/л воды; а 2 опытной – 0,5 мл/л воды (*таблица 1*). В состав комбикормов входили следующие кормовые средства: пшеница, жмых подсолнечный с различным содержанием сырого протеина и сырой клетчатки (в зависимости от периода выращивания), шрот соевый, БВМД, известняковая мука, дикальцийфосфат, соль поваренная.

Таблица 1 – Схема проведения научно-хозяйственного опыта

Группа	Голов в группе	Особенности кормления
Контрольная	500	Основной рацион (ОР)
1 опытная	500	ОР, содержащий добавку Витаммин в дозе 0,2 мл/л воды
2 опытная	500	ОР, содержащий добавку Витаммин в дозе 0,5 мл/л воды

Живая масса гусей была изучена за весь период проведения опыта: при постановке на опыт, а затем через каждые 10 суток выращивания. В начале выращивания, при постановке на опыт, живая масса молодняка гусей всех групп была одинаковой и составила в среднем по группам 78 г. В дальнейшем, с увеличением возраста птицы, происходило повышение живой массы. Кроме того, отмечено и различие между группами по изучаемому показателю. В возрасте 30-ти суток живая масса гусят контрольной группы была меньше, чем в 1 опытной на 45,56 г, или 2,27% ($P < 0,05$), 2 опытной – на 141,6848,36 г, или 2,41% ($P < 0,01$). В 50-суточном возрасте живая масса гусят опытных групп была больше, чем в контрольной на 71,28 г, или 2,35 % ($P < 0,01$) и 98,00 г, или 3,23 % ($P < 0,001$) соответственно.

В конце исследования (возраст гусят 60 суток) живая масса гусят контрольной группы была меньше в сравнении с 1 опытной на 84,64 г, или 2,43% ($P < 0,01$), со 2 опытной – на 127,64 г, или 3,66 % ($P < 0,001$). Валовой и среднесуточный прирост живой массы гусят контрольной группы был меньше, чем у птицы 1 опытной на 2,49% ($P < 0,001$), 2 опытной – на 3,75 % ($P < 0,001$).

Сохранность гусят подопытных групп была изучена в течение всего периода эксперимента (выращивания) по результатам павшего и выбывшего молодняка из каждой группы. Сохранность птицы представлена в *таблице 2* по периодам выращивания и в среднем за весь опыт.

Таблица 2 – Сохранность гусят подопытных групп, %

Возраст, суток	Группа		
	контрольная	1 опытная	2 опытная
1-10	97,00	97,60	98,40
11-20	97,32	98,16	98,98
21-30	97,46	98,54	99,18
31-40	97,83	98,73	99,38
41-50	98,00	98,93	99,38
51-60	98,41	99,13	99,58
В среднем за период выращивания	86,80	91,40	95,00

В начале выращивания поголовье гусят в каждой группе составило по 500 гол., в процессе выращивания часть птицы выбывала из групп по причинам болезней, падежа, травм и в дальнейшем не учитывалась по группам. Так, в конце выращивания в контрольной группе осталось 434 головы гусей, в 1 опытной – 457 гол., во 2 опытной – 475 гол. Сохранность гусят в опытных группах с 1 по 10 сутки выращивания была больше в сравнении с контрольной на 0,60 и 1,40 %, а между опытными – 0,80 %. В возрасте птицы с 11 по 20 сутки сохранность в контрольной группе была меньше, чем в 1 опытной на 0,84 %, в сравнении со 2 опытной – на

1,66 %. Во 2 опытной группе сохранность в данный период была больше, чем в 1 опытной на 0,82 %. В период с 21 по 30 сутки сохранность в опытных группах была больше, чем в контроле на 1,08 и 1,72 % соответственно, а во 2 опытной больше, чем в 1 опытной – на 0,64 %. В возрасте с 31 по 40 сутки данный показатель был также меньше в контроле, чем в опытных на 0,90 и 1,55 %. В данный период гуси 2 опытной группы по сохранности были больше 1 опытной на 0,65 %. Сохранность поголовья молодняка гусей с 41 по 50 сутки в 1 и 2 опытных на 0,93 и 1,38 % соответственно, была больше, чем в контроле, а в 1 опытной на 0,45 % меньше, чем во 2 опытной. В конце выращивания, в период с 51 по 60 день, сохранность была меньше в контроле на 0,72 и 1,17 % с сравнении с опытными, а в опытных больше во 2 опытной группе, чем в 1 опытной на 0,45%. В среднем за весь период опыта или выращивания сохранность гусят контрольной группы была меньше, чем в опытных на 4,60 и 8,20 %. Сохранность в 1 опытной была меньше, чем у молодняка 2 опытной на 3,60 %.

Таким образом, использование кормовой добавки Витаммин способствовало увеличению сохранности молодняка гусей.

В целях изучения морфологических и биохимических показателей крови у подопытного молодняка гусей, утром за час до кормления птицы была взята кровь из крыловой вены в конце выращивания (в возрасте 60 суток).

Морфобиохимические показатели крови подопытных гусят-бройлеров в различные возрастные периоды приведены в *таблице 2*.

Таблица 3 – Морфобиохимические показатели крови молодняка гусей ($\bar{X} \pm S\bar{x}$)

Показатель	Группа		
	контрольная	1 опытная	2 опытная
Эритроциты, $\times 10^{12}$ /л	2,26 \pm 0,06	2,36 \pm 0,06	2,54 \pm 0,05*
Лейкоциты, $\times 10^9$ /л	20,02 \pm 0,50	20,45 \pm 0,90	21,86 \pm 0,83
Гемоглобин, г/л	124,48 \pm 1,89	133,19 \pm 2,42	134,51 \pm 2,31*
Щелочной резерв, мг%	704,38 \pm 9,36	714,86 \pm 11,93	762,18 \pm 10,76*
Общий белок, г/л	56,83 \pm 2,46	62,17 \pm 2,20	62,08 \pm 2,38
Общий азот, мг%	933,67 \pm 18,87	986,88 \pm 17,64	1016,22 \pm 16,78*
Кальций, ммоль/л	2,68 \pm 0,18	2,64 \pm 0,21	2,51 \pm 0,16
Неорганический фосфор, ммоль/л	2,69 \pm 0,13	2,35 \pm 0,11	2,25 \pm 0,16
*P<0,05			

Исследованиями установлено, в контрольной группе количество эритроцитов было меньше, чем у аналогов остальных групп на 4,42 и 12,39 % (P<0,05) соответственно. Гусята 2 опытной группы превосходили сверстников из 1 опытной по количеству эритроцитов на 7,63 %.

Установлено, что гусята контрольной группы имели гемоглобин в среднем 124,48 г/л, что меньше по сравнению с опытными на 7,00 и 8,06 % (P<0,05) соответственно, что указывает на интенсивный рост молодняка данных групп. При этом наибольшее содержание гемоглобина (134,51г/л) отмечено у птицы 2 опытной группы в сравнении с 1 опытной на 0,99 %.

Количество лейкоцитов у гусят, получавших добавку Витаммин, больше по

сравнению с контрольными. Количество лейкоцитов в крови значительно увеличивается при более интенсивном обмене веществ, связанном с повышением продуктивности, а именно с приростом живой массы. Так, в 1 и 2 опытных группах количество лейкоцитов на 2,15 и 9,19 % соответственно больше по сравнению с контрольной. Во 2 опытной группе количество лейкоцитов было больше на 6,89 %, по сравнению с 1 опытной группой. Некоторое увеличение количества лейкоцитов у гусят, получавших добавку Витамин, указывает на усиление деятельности аппарата кроветворения, что связано с более интенсивным ростом птицы.

Содержание кальция в сыворотке крови гусят было наибольшим у контрольной группы – 2,68 ммоль/л, что на 1,49 % больше, чем в 1 опытной и на 6,34 % – в сравнении со 2 опытной. Содержание неорганического фосфора в сыворотке крови было максимальным у гусят контрольной группы – 2,69 ммоль, что на 12,64 % больше, чем в 1 опытной, и на 16,36 % – в сравнении со 2 опытной. Таким образом, использование для гусят различных дозировок Витамин уменьшило содержание кальция и неорганического фосфора в сыворотке крови молодняка, что вероятно связано с большим расходом данных минеральных веществ организмом на построение костной ткани, оперения, мышечной ткани и др., указывая на больший рост особей опытных групп.

Щелочной резерв в контрольной группе был меньше, чем в опытных на 1,49 и 8,21 % ($P < 0,05$) соответственно. Наибольший щелочной резерв отмечен у гусят 2 опытной группы в сравнении с 1 опытной на 6,62 %.

Содержание общего азота в контрольной группе составило 933,67 мг% и было меньше, чем в опытных на 5,70 и 8,84 ($P < 0,05$) % соответственно. Данный показатель в 1 опытной группе был меньше, чем во 2 опытной – на 2,97 %. Содержание общего белка у гусят контрольной группы было меньше, чем в опытных на 9,40 и 9,24 %. Содержание общего белка в 1 опытной группе было на 0,14 % меньше по сравнению со 2 опытной. Полученные результаты свидетельствуют об активном протекании окислительно-восстановительных процессов в организме гусят опытных групп, что вероятно, связано с действием кормовой добавки Витамин.

«Важным показателем для оценки влияния апробируемых кормовых добавок на состояние промежуточного обмена и иммунитета организма служит концентрация общего белка и его фракций в крови» [14].

Фракционный состав белка сыворотки крови гусят представлен в *таблице 4*.

Таблица 4 – Фракционный состав белка сыворотки крови гусят, % ($\bar{X} \pm S\bar{x}$)

Показатель	Группа		
	контрольная	1 опытная	2 опытная
Альбумины	32,52 ± 1,25	38,15 ± 1,57	39,48 ± 1,27*
Глобулины	67,48 ± 1,25	61,85 ± 1,57	60,52 ± 1,27*
α-глобулины	13,44 ± 0,96	18,10 ± 2,65	13,50 ± 1,56
β-глобулины	11,78 ± 1,62	10,66 ± 1,51	10,15 ± 1,04
γ-глобулины	47,70 ± 2,71	39,72 ± 4,45	46,92 ± 0,87
A/G коэффициент	0,45 ± 0,01	0,56 ± 0,03*	0,56 ± 0,02*
* $P < 0,05$			

Установлено, что у гусят контрольной группы на долю альбуминовой фракции приходилось на 5,63 % и 6,96 % ($P < 0,05$) меньше в сравнении с опытными соот-

ветственно. При этом у гусей 1 опытной группы данный показатель был меньше, чем у 2 опытной на 1,33 %.

Глобулинов у гусят контрольной группы было больше, чем у опытных на 5,63 % и 6,96 % ($P < 0,05$) соответственно. У птицы 1 опытной группы данный показатель был больше, чем во 2 опытной на 1,33 %.

На долю α -глобулинов у гусят приходилось от 14,44 до 18,10 %, причем меньшее их количество отмечено у гусят контрольной группы: разница с 1 и 2 опытной 4,66 и 0,06 % соответственно. У птицы 1 опытной группы α -глобулинов было больше, чем у сверстников из контроля на 4,66 %, из 2 опытной – на 4,60 %.

β -глобулинов у гусят контрольной группы было больше, чем у аналогов из опытных на 1,12 и 1,63 %, а γ -глобулинов – на 7,98 и 0,78 % соответственно. Разница между опытными группами по содержанию β -глобулинов была больше у птицы 1 опытной группы на 0,51 %, чем во 2 опытной, а по содержанию γ -глобулинов больше у 2 опытной, чем в 1 опытной на 7,20 %.

Альбумин-глобулиновый (А/Г) коэффициент был наибольшим (0,56) в опытных группах, или на 24,44 % ($P < 0,05$) в сравнении с контролем. Между опытными группами разницы по данному показателю не установлено, они были равны.

Лейкоцитарная формула молодняка гусей представлена в *таблице 5*.

Таблица 5 – Лейкоцитарная формула молодняка гусей, % ($\bar{X} \pm S\bar{X}$)

Показатель	Группа		
	контрольная	1 опытная	2 опытная
Псевдоэозинофлы: - зернистые	2,00 ± 0,58	2,67 ± 0,88	2,00 ± 0,58
- палочкоядерные	11,00 ± 0,58	11,67 ± 0,88	13,67 ± 1,20
Эозинофилы	3,00 ± 0,58	4,67 ± 0,33	5,33 ± 0,33*
Базофилы	0,67 ± 0,33	0,67 ± 0,67	0,67 ± 0,33
Моноциты	4,00 ± 0,58	4,67 ± 0,67	5,67 ± 0,88
Лимфоциты	79,67 ± 1,45	74,33 ± 1,45	71,33 ± 1,86*
* $P < 0,05$			

По количеству палочкоядерных псевдоэозинофилов гусята 2 опытной группы превосходили аналогов из контрольной на 2,67 %, из 1 опытной – на 2,00 %. Гусята контрольной группы характеризовались меньшим количеством зернистых псевдоэозинофилов по сравнению с 1 опытной на 0,67 %, но были равны со 2 опытной.

Число эозинофильных клеток у гусят контрольной группы было меньше, чем в опытных на 1,67 и 2,33 % ($P < 0,05$) соответственно. У гусей 1 опытной группы данный показатель был меньше, чем во 2 опытной на 0,66 %.

Количество базофилов было одинаковым во всех трех группах и разницы между контролем и опытными не было выявлено. Максимальное число моноцитов отмечено в крови гусят 2 опытной группы, что в сравнении с контрольной больше на 1,67 %, с 1 опытной – на 1,00 %.

У гусят контрольной группы количество лимфоцитов превышало опытные группы на 5,34 и 8,34 % ($P < 0,05$) соответственно. Данный показатель был больше в 1 опытной на 3,00 % в сравнении со 2 опытной.

Положительное действие различных витаминных добавок и других биологи-

чески активных добавок на гематологические показатели птицы, в том числе морфологический состав (увеличение содержания эритроцитов, гемоглобина, общего белка, альбумина), отмечали в своих исследованиях различные ученые [15–20]. Авторами установлено, что применение различных дозировок витаминов А, Е и С позволило увеличить валовой сбор яиц на 2,5–7,5 %, яйценоскость на среднюю гусыню – на 1,5–6,2, сохранность взрослого поголовья – на 2,0–2,7, выход инкубационного яйца – на 0,5–0,8, вывод молодняка – на 1,2–2,6, уровень рентабельности – на 3,8–9,5 %. Использование витаминных препаратов в составе комбикормов для гусят позволило увеличить валовой прирост на 5,5–7,1 %, выход потрошеной тушки – на 1,3–2,2, выход мяса в потрошеном виде – на 4,0–11,1, сохранность поголовья – на 0,8–1,2, снизило расход комбикорма на 1 кг прироста на 0,5–1,3 и увеличило рентабельность производства мяса гуся на 5,4–7,1 %.

По мнению Ч.Р. Галиной (2018), «наиболее высокий уровень содержания гемоглобина и форменных элементов, резервной щелочности свидетельствует о лучшем насыщении крови кислородом, а также более интенсивном обмене веществ в организме птицы» [21].

Р.Б. Темираевым и др. (2019) установлено, что «при скармливании кормового препарата эпофен в крови птицы произошло достоверное ($P>0,95$) увеличение концентрации общего белка на 3,3 г/л, фракции альбуминов – на 1,9%, γ -глобулинов – на 1,9%, но при этом наблюдалось меньшее количество α -глобулинов – на 3,6 % ($P>0,95$)» [22].

В.Г. Вертипрахов и др. (2020) установили, что при использовании в кормлении птицы БАВ «биохимические и морфологические показатели крови согласуются с результатами зоотехнических и физиологических опытов, указывая на повышение метаболизма». По данным авторов, у подопытной птицы увеличилось количество эритроцитов на 15,0%, содержание гемоглобина – на 12,9%, содержание общего белка в крови на 6,9–18,1% по сравнению с контрольной группой [23].

С.А. Мирошников и др. (2020) установили, что «высокая интенсивность роста опытной птицы поддерживалась соответствующим повышением интенсивности окислительно-восстановительных реакций крови» [24].

Таким образом, использование витаминной добавки Витаммин для гусей способствовало более интенсивному обмену веществ и, как следствие, лучшему снабжению кислородом органов и тканей в сравнении со сверстниками из контроля. Проведенные в наших исследованиях гематологические анализы подтверждают особенности обмена веществ у гусей, потреблявших добавку Витаммин. В опытных группах при увеличении дозировки кормовой добавки Витаммин у гусят отмечено повышение уровня тканевого дыхания, что характерно при увеличении обменных процессов и, как следствие, повышении продуктивности.

Список литературы:

1. Гурциева, М.С. Биологически активные препараты в кормлении сельскохозяйственной птицы / М.С. Гурциева, Б.С. Калоев // Студенческая наука – агропромышленному комплексу: сб. науч. тр. конф. – Владикавказ: Горский государственный аграрный университет, 2018. – С. 111–114.
2. Юнусов, Х.Б. Гематологические и биохимические показатели крови кур-несушек при использовании в рационе настоя из лекарственных растений / Х.Б. Юнусов, С.А. Силушкин // Актуальные проблемы биологической и химической эко-

логии: сб. материалов VI Междунар. науч.-практ. конф. (г. Мытищи, 26-28 февраля 2019 г.) / отв. ред. Д.Б. Петренко; редкол.: М.И. Гордеев, Н.В. Васильев, Е.С. Немирова [и др.]. – М.: ИИУ МГОУ, 2019. – С. 79–84.

3. Кожевников, С.В. Биологически активные вещества в кормах для цыплят-бройлеров / С.В. Кожевников, С.Ф. Суханова // Зоотехния. – 2010. – № 4. – С. 16–17.

4. Азаубаева, Г.С. Продуктивность гусынь родительского стада при использовании кормовой добавки Лив 52 Вет / Г.С. Азаубаева, С.Ф. Суханова, В.К. Баскаев // Вестник Курганской ГСХА. – 2014. – № 1. – С. 31–35.

5. Суханова, С.Ф. Авизим 1100 в составе кормосмесей для гусят-бройлеров / С.Ф. Суханова, А.Г. Махалов // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2008. – № 4. – С. 39–43.

6. Суханова, С. Использование голозерного ячменя при кормлении гусят-бройлеров / С. Суханова, Н. Торопова // Птицеводство. – 2010. – № 6. – С. 23–24.

7. Суханова, С.Ф. Морфологические и биохимические показатели крови цыплят-бройлеров / С.Ф. Суханова, С.В. Кожевников // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2009. – № 1–2. – С. 46–50.

8. Суханова, С.Ф. Морфологические показатели у гусят, получавших бентонит / С.Ф. Суханова, Ю.А. Кармацких // Птицеводство. – 2004. – № 6. – С. 16–17.

9. Суханова, С. Влияние пробиотических препаратов на биохимические показатели крови гусят-бройлеров / С. Суханова, С. Кожевников, С. Шульгин // Главный зоотехник. – 2012. – № 4. – С. 55–57.

10. Белехов, Г.П. Минеральное и витаминное питание сельскохозяйственных животных / Г.П. Белехов, А.А. Чубинская. – М.-Л., 1960. – 252 с.

11. Биохимические и физиологические аспекты взаимодействия витаминов и биоэлементов / Ю.М. Микулец и др. – Сергиев Посад: ВНИТИП, 2004. – 191 с.

12. Суханова, С.Ф. Планирование и организация эксперимента / С.Ф. Суханова, Г.С. Азаубаева, А.Г. Махалов. – Курган: Курганская ГСХА, 2015. – 210 с.

13. Биометрические методы в животноводстве / С.Ф. Суханова и др. – Краснодар: КубГАУ, 2017. – 162 с.

14. Морфологический и биохимический состав крови перепелов при применении в питании пробиотика и витамина С / Д.О. Сенцова и др. // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2018. – Т. 55. – № 4. – С. 115–120.

15. Суханова, С.Ф. Влияние кормовой добавки Ветосел Е форте на продуктивные и воспроизводительные качества гусынь / С.Ф. Суханова, Г.С. Азаубаева // Вестник Курганской ГСХА. – 2016. – № 3 (19). – С. 64–70.

16. Суханова, С.Ф. Неспецифические защитные реакции гусей родительского стада при использовании кормовой добавки «Ветосел Е форте» / С.Ф. Суханова, Г.С. Азаубаева // Вестник Курганского государственного университета. Серия: Естественные науки. – 2016. – № 4 (43). – С. 122–126.

17. Суханова, С.Ф. Влияние кормовой добавки Ветосел Е форте на естественную резистентность гусей родительского стада итальянской белой породы / С.Ф. Суханова, Г.С. Азаубаева, А.В. Кузнецова // Проблемы развития АПК региона. – 2016. – Т. 1. – № 1-1 (25). – С. 142–145.

18. Кузнецова, А.В. Гематологические показатели гусят-бройлеров при использовании кормовой добавки Ветосел Е форте / А.В. Кузнецова, С.Ф. Суханова, Г.С. Азаубаева // Развитие научной, творческой и инновационной деятельности молодежи: материалы VIII Всероссийской науч.-практич.конф.молодых ученых. – Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2016. – С. 305–308.

19. Суханова, С.Ф. Использование витаминных препаратов в гусеводстве / С.Ф. Суханова, Г.С. Азаубаева, А.С. Дорофеева // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2009. – № 3. – С. 133–136.

20. Кузнецова, А.В. Влияние кормовой добавки Ветосел Е форте на продуктивность гусят-бройлеров / А.В. Кузнецова, С.Ф. Суханова, Г.С. Азаубаева // Развитие научной, творческой и инновационной деятельности молодежи: материалы VIII Всероссийской науч.-практич. конф. молодых ученых. – Курган: Курганская ГСХА, 2016. – С. 300–305.

21. Галина, Ч.Р. Фазовое кормление в гусеводстве / Ч.Р. Галина // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2018. – № 3 (43). – С. 110–116. DOI: 10.18286/1816-4501-2018-3-110-116

22. Морфологический и биохимический состав крови мясной птицы при применении в рационах биологически активных препаратов / Р.Б. Темираев и др. // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2019. – Т. 56. – № 1. – С. 91–97.

23. Использование фитобиотика и пробиотика в комбикормах для мясных кур селекции СГЦ «Смена» / В.Г. Вертипрахов и др. // Ветеринария и кормление. – 2020. – № 6. – С. 7–12. DOI: 10.30917/АТТ-VK-1814-9588-2020-6-2

24. Мирошников, С.А. Оценка действия ультрадисперсного оксида кремния на организм цыплят-бройлеров / С.А. Мирошников, А.С. Мустафина, И.З. Губайдуллин // Животноводство и кормопроизводство. – 2020. – Т. 103. – № 1. – С. 20–32.

References:

1. Gurtsieva M.S., Kaloev B.S. Biologically active preparations in the feeding of poultry. Sb.nauch.tr.konf. «Studencheskaya nauka - agropromy`shlennomu kompleksu» [Collection of scientific works of conference "Student science - to the agro-industrial complex"]. Vladikavkaz: Gorsk State Agrarian University, 2018, pp. 111 - 114.

2. Yunusov Kh.B., Silushkin S.A. Hematological and biochemical parameters of the blood of laying hens when using infusion from medicinal plants in the diet. Aktual`ny`e problemy` biologicheskoy i khimii-cheskoj e`kologii: sb. materialov VI Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. (g. My`tishhi, 26-28 fevralya 2019 g.) [Actual problems of biological and chemical ecology: collection of articles of the VI Int. scientific-practical conference]. M.: IIU MGOU, 2019, pp. 79-84.

3. Kozhevnikov S.V., Sukhanova S.F. Biologically active substances in feed for broiler chickens. Zootexniya. [Animal husbandry], 2010, no. 4, pp. 16-17.

4. Azaubaeva G.S., Sukhanova S.F., Baskaev V.K. Productivity of geese parental herd when using feed additive Liv 52 Vet. Vestnik Kurganskoj GSXA. [Bulletin of the Kurgan State Agricultural Academy], 2014, no. 1, pp. 31 - 35.

5. Sukhanova S.F., Makhalov A.G. Avizim 1100 as part of feed mixtures for broiler goslings. Kormlenie sel`skoxozyajstvenny`x zhivotny`x i kormoproizvodstvo. [Feeding farm animals and fodder production], 2008, no. 4, pp. 39 - 43.

6. Sukhanova S., Toropova N. Use of naked barley when feeding goslings broilers. Pticevodstvo. [Poultry farming], 2010, no. 6, pp. 23 - 24.

7. Sukhanova S.F., Kozhevnikov S.V. Morphological and biochemical parameters of the blood of broiler chickens. Kormlenie sel`skoxozyajstvenny`x zhivotny`x i kormoproizvodstvo. [Feeding agricultural animals and fodder production], 2009, no. 1-2, pp. 46 - 50.

8. Sukhanova S.F., Karmatskikh Yu.A. Morphological indicators in goslings receiving bentonite. Pticevodstvo. [Ptitsevodstvo], 2004, no. 6, pp. 16-17.

9. Sukhanova S., Kozhevnikov S., Shulgin S. Influence of probiotic preparations on the biochemical parameters of the blood of goslings broilers. Glavny`j zootexnik. [Chief zootechnician], 2012, no. 4, pp. 55 - 57.

10. Belekhov G.P., Chubinskaya A.A. Mineral`noe i vitaminnoe pitanie sel`skoxozyajstvenny`x zhivotny`x. [Mineral and vitamin nutrition of farm animals]. M.-L., 1960. 252 p.

11. Mikulets Yu.M. etc. Bioximicheskie i fiziologicheskie aspekty` vzaimodejstviya vitaminov i bioelementov. [Biochemical and physiological aspects of the interaction of vitamins and bioelements]. Sergiev Posad: VNITIP, 2004, 191 p.

12. Sukhanova S.F., Azaubaeva GS, Makhalov A.G. Planirovanie i organizaciya e`ksperimenta. [Planning and organization of the experiment]. Kurgan: the Kurgan State Agricultural Academy, 2015, 210 p.

13. Sukhanova S.F., Azaubaeva G.S., Leshchuk T.L., Koschaev A.G. Biometricheskie metody` v zhivotnovodstve. [Biometric methods in animal husbandry]. Krasnodar: KubGAU, 2017, 162 p.

14. Sentsova D.O., Temiraev R.B., Kozyrev S.G., Baeva A.A., Baeva Z.T., Kubatieva Z.A., Mamukaev M.N. Morphological and biochemical composition of the blood of quails when using probiotic and vitamin C in nutrition. Izvestiya Gorskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. [News of the Mountain State Agrarian University], 2018, T.55, no. 4, pp. 115 - 120.

15. Sukhanova S.F., Azaubaeva G.S. The influence of the feed additive Vetosel E forte on the productive and reproductive qualities of geese. Vestnik Kurganskoj GSXA. [Bulletin of the Kurgan State Agricultural Academy], 2016, no. 3 (19), pp. 64-70.

16. Sukhanova S.F., Azaubaeva G.S. Nonspecific protective reactions of geese of the parent flock when using the feed additive "Vetosel E forte". Vestnik Kurganskoj GSXA. [Bulletin of the Kurgan State University. Series: Natural Sciences], 2016, no. 4 (43), pp. 122 - 126.

17. Sukhanova S.F., Azaubaeva G.S., Kuznetsova A.V. The influence of the feed additive Vetosel E forte on the natural resistance of geese of the parent flock of the Italian white breed. Problemy` razvitiya APK regiona. [Problems of the development of the agro-industrial complex of the region], 2016, Vol. 1, no. 1-1 (25), pp. 142 - 145.

18. Kuznetsova A.V., Sukhanova S.F., Azaubaeva G.S. Hematological indicators of goslings broilers using the feed additive Vetosel E forte. Razvitie nauchnoj, tvorcheskoj i innovacionnoj deyatel`nosti molodezhi: materialy` VIII Vserossijskoj nauch.-praktich. konf.molody`x ucheny`x. [Development of scientific, creative and innovative activities of youth: materials of the VIII All-Russian scientific and practical conference of young scientists]. Kurgan: the Kurgan State Agricultural Academy], 2016, pp. 305 - 308.

19. Sukhanova S.F., Azaubaeva G.S., Dorofeeva A.S. The use of vitamin preparations in goose breeding. Sibirskij vestnik sel`skoxozyajstvennoj nauki. [Siberian Bulletin of Agricultural Science], 2009, no. 3, pp. 133 - 136.

20. Kuznetsova A.V., Sukhanova S.F., Azaubaeva G.S. The influence of the feed additive Vetosel E forte on the productivity of goslings broilers. Razvitie nauchnoj, tvorcheskoj i innovacionnoj deyatel`nosti molodezhi: materialy` VIII Vserossijskoj nauch.-praktich.konf.molody`x ucheny`x. [Development of scientific, creative and innovative activities of youth: materials of the VIII All-Russian scientific and practical conference of young scientists]. Kurgan: the Kurgan State Agricultural Academy], 2016,

pp. 300 - 305.

21. Galina Ch.R. Phase feeding in goose breeding. Vestnik Ul`yanovskoj gosudarstvennoj sel`skoxozyajstvennoj akademii. [Bulletin of the Ulyanovsk State Agricultural Academy], 2018, no. 3 (43), pp. 110 - 116. DOI: 10.18286 / 1816-4501-2018-3-110-116

22. R.B. Temiraev, A.V. Kairov, F.N. Tsogoeva, M.K. Kozhokov, S.F. Lamarton, E.A. Kurbanova. Morphological and biochemical composition of meat poultry blood when used in diets of biologically active drugs Izvestiya Gorskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. [News of the Mountain State Agrarian University], 2019, T.56, no. 1, pp. 91 - 97.

23. Vertiprakhov V.G., Egorov I.A., Lenkova T.N., Manukyan V.A., Egorova T.A., Grozina A.A. The use of phytobiotics and probiotics in compound feeds for meat chickens of the SGC "Smena" selection. Veterinariya i kormlenie. [Veterinary medicine and feeding], 2020, no. 6, pp. 7 - 12. DOI: 10.30917 / ATT-VK-181

24. Miroshnikov S.A., Mustafina A.S., Gubaidullina I.Z. Evaluation of the action of ultrafine silicon oxide on the organism of broiler chickens. Zhivotnovodstvo i kormoproizvodstvo. [Animal husbandry and feed production], 2020, T.103, no. 1, pp. 20 - 32.

Morphobiochemical indices of blood of young geese who consumed vitamin supplement

Sukhanova Svetlana Failevna, Doctor of Science (Agriculture), Professor, Head of laboratory

e-mail: nauka007@mail.ru

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Kurgan State Agricultural Academy named after T.S. Maltsev"

Grishin Evgeny Alevtinovich, postgraduate student

e-mail: nauka007@mail.ru

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Kurgan State Agricultural Academy named after T.S. Maltsev"

Keywords: geese, Vitamin supplement, morphobiochemical blood indices, protein fractions, white blood cell formula

Abstract. The purpose of the work was to study the effect of Vitamin feed supplement on the hematological indicators of young geese. The research was carried out on young geese - hybrids of Shadrin and Italian white breed on the farm "Popov S.N." in Shumikhinsky district, Kurgan region. The young birds at a daily age were divided into 3 groups. 500 heads were selected for each group. The poultry cultivation period was 60 days. Young geese of the control group were fed with compound feed PK-31 (from 1 to 3 weeks of cultivation) and PK-32 (from 4 to 9 weeks of cultivation); the poultry from the 1 experimental group was fed with compound feed, with Vitamin supplement in a dose of 0.2 ml/l of water; and the poultry from the 2 experimental group was fed with compound feed, with Vitamin supplement in a dose of 0.5 ml/l of water. It was found that the use of Vitamin supplement for geese contributed to a more intensive metabolism, and as a result, better oxygen supply of organs and tissues, compared with peers out of control group. Hematological analyses confirm the peculiarities of metabolism of geese who consumed Vitamin supplement. In the experimental groups, with an increase in the dosage of Vitamin supplement (up to 0.5 ml/l of water), the young geese showed an increase in the level of tissue respiration, which is characteristic with an increase in metabolic processes and, as a result, an increase in productivity.

DOI 10.52231/2225-4269_2021_1_101
УДК 636.2.082

Методы создания высокопродуктивных мясных стад

Текеев Магомет-Али Эльмурзаевич, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры технологических машин и переработки материалов
e-mail: m.tekeev58@mail.ru

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Северо-Кавказская государственная академия»

Биджиева Айшат Абдуловна, студентка (соискатель)

e-mail: m.tekeev58@mail.ru

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Северо-Кавказская государственная академия»

Аннотация. В статье описаны результаты комплексного изучения влияния использования свехремонтных телок из молочного скотоводства в сочетании с межпородным скрещиванием на базе лучшего генофонда мясных пород, что позволило в короткий срок формировать высокопродуктивное мясное стадо. В связи с этим встала проблема повышения эффективности использования имеющихся породных ресурсов и выбора метода разведения скота в мясном стаде. Для этого необходимо использовать богатый генофонд и хозяйственно полезные признаки межпородного скрещивания. Помесные животные отличаются высокой мясной продуктивностью, положительный результат скрещивания достигается в этом случае уже в большей степени за счет комбинационного эффекта.

Ключевые слова: мясо, крупный рогатый скот, говядина, абердин-ангусская порода, лимузин, швицкий скот, свехремонтные телки, скрещивание, разведение.

Повсеместное внедрение разных методов разведения наряду с постоянным завозом из-за рубежа племенного скота позволило в сравнительно короткий срок создать в нашей стране крупные массивы более продуктивных животных, получить ряд новых пород, породных групп и типов [1; 2]. Выращивание на мясо крупного рогатого скота состоит в том, чтобы получить максимальный выход высококачественной говядины при рациональном расходовании кормов на единицу продукции [3; 4]. Путь к решению этой проблемы лежит через повышение эффективности питательных веществ корма в продукцию [5; 6]. Проблему получения высококачественной и сравнительно дешевой говядины можно быстро решить за счет использования в мясном скотоводстве свёрхремонтных телок из молочных стад и их разведения [7–10]. При этом хозяйство должно иметь свободные денежные средства, и экономика его должна находиться на таком уровне, чтобы оно могло за первые несколько лет покрыть затраты на содержание исходного поголовья за счет других финансовых источников [11–14]. Результативность такого подхода к формированию мясных стад можно показать на примере племенных ферм (300–500 коров) и откорма скота. Эти отрасли в основном рентабельны [15–17]. Анализ земельных и материально-технических ресурсов показывает, что расширенное воспроизводство мясного скота не имеет перспектив из-за ограниченного сбыта племенного молодняка, а рост объемов откорма иногда ограничен земельными ресурсами для производства зерна [18–20]. Целью работы являлось комплексное изучение влияния использования богатого генофонда хозяйственно полезных признаков – широкое внедрение межпородного скрещивания в скотоводстве, а в товарном мясном скотоводстве – постоянное кроссбредное разведение. В задачи исследования входило:

- использование свёрхремонтных телок для создания мясного стада;
- изучение продуктивности первотелок молочных пород при использовании их в мясном скотоводстве;
- изучение плодовитости поместных и чистопородных коров;
- изучение различия в браковке чистопородных и помесных коров.

Материалы и методы

Производственные испытания провели в СПК «Светлое» Карачаево-Черкесской Республики. В хозяйстве имеется комплекс по выращиванию, доращиванию и откорму молодняка крупного рогатого скота, рассчитанный на 2588 голов и три племенных фермы на 380 коров абердин-ангусской породы. Но поскольку с других ферм поступают не только бычки, но и телочки, признано более рациональным использовать их для создания мясного стада, а не ставить на откорм (табл. 1).

Таблица 1 – Схема трехпородного переменного скрещивания

Быки породы А	Быки породы Л	Быки породы Ш	Быки породы А	Быки породы Л	Быки породы Ш
Коровы породы Ш	Помесные коровы 50%А + 50%Ш	Помесные коровы 50%Л + 25%А + 25%Ш	Помесные коровы 62,5%Ш + 25%Л + 12,5%А	Помесные коровы 56,5%А + 31%Ш + 12,5%Л	Помесные коровы 56,3%Л + 28,2%А + 15,5%Ш
Помесные коровы 57,8%Ш + 28,2%Л + 14%А	Помесные коровы 57%А + 28,9%Ш + 14,1%Л	Помесные коровы 57%Л + 28,5%А + 14,5%Ш	Помесные коровы 57,3%Ш + 28,5%Л + 14,2%А	Помесные коровы 57,1%А + 28,7%Ш + 14,2%Л	

Быки породы А	Быки породы Л	Быки породы Ш	Быки породы А	Быки породы Л	Быки породы Ш
Условные обозначения: А – абердино-ангусская; Л – лимузин; Ш – местный тип швицкого скота. 50% и т.д. – обозначение долей крови участвующих в скрещивании пород в генотипе помесного потомства.					

Результаты исследований

Хозяйство имело возможность выделить собственные средства на закупку сверхремонтных телок и нести непроизводительные затраты по их содержанию до получения продукции. В соседнем Краснодарском крае приобрели 124 головы племенных швицких телок на сумму 9 920 тыс. рублей и 78 сверхремонтных телок красной степной породы на сумму 5 850 тыс. рублей. До начала окупаемости вложенных средств в хозяйстве прошло 2,5 года. Затраты на формирование стада в зависимости от его размера достигли значительных величин, общие затраты на формирование и разведение мясного стада составили за эти годы более 18 млн рублей. Мясное скотоводство размещено в равнинной зоне Северного Кавказа. В этой зоне производство кормов и содержание скота обходятся дороже, чем в районах традиционного мясного скотоводства и поэтому скот на лето отправляют на отгонные выпасы у подножия Эльбруса. Стоимость кормовой единицы в хозяйстве колеблется по отдельным годам от 6 до 8 рублей, но и в этом случае отрасль может быть экономически эффективной прежде всего за счет повышения интенсивности ее ведения. Определены данные оценки по комплексу хозяйственно полезных признаков первотелок молочных пород при использовании их по технологии мясного скотоводства (табл. 2).

Таблица 2 – Продуктивность первотелок молочных пород при использовании их в мясном скотоводстве

Показатель	СПК «Светлое»	
	Абердин-ангусская	Лимузин
Порода используемых производителей	Абердин-ангусская	Лимузин
Порода телок	Красная степная	Швицкая
Приобретено телок (гол.)	78	124
Их возраст при поступлении (мес.)	10-12	12-14
Средняя живая масса при поступлении (кг)	190	253
Возраст телок при случке (мес.)	16-18	18-20
Живая масса при случке (мес.)	340	420
Живая масса первотелок (кг)	420	490
Выход телят к отъему (%)	92,9	88,4
Отход телят в результате трудных отелов (%)	-	3,9
Отход телят в результате заболеваний (%)	1,2	2,6
Выбраковано телок по различным причинам (%)	7,0	4,5
Живая масса помесных телят при отъеме в 6-месячном возрасте (кг)	206,0	224
Среднесуточный прирост (г)	978	1066

Из таблицы видно, что поступившие в комплекс телки не отличались хорошим развитием, поэтому пришлось организовать их интенсивное выращивание, чтобы хорошо подготовить к случке. Прирост живой массы в сутки составляет более 900 г. В итоге телки были хорошо подготовлены к случке и отелам, и оплодотворяемость их за 3–4 мес использования быков при случке достигла почти 100 %. Выход телят к отъему по группе красных степных коров-первотелок был 93 %, по шви-

цам – 88,4 %. Потери телят в результате трудных отелов составили всего 3,9 %, при использовании быков породы лимузин отхода было 2,6 %. Большие различия наблюдались между породными группами по отходу телят в результате различных заболеваний и особенностями содержания скота в хозяйстве. В хозяйстве зимой крупногрупповое свободновыгульное содержание коров с телятами, использование дешевых помещений. Бычков и ремонтных телок содержат на открытой площадке. Летом животные находятся на пастбищах. Уровень кормления животных примерно одинаков. В расчете на корову тратят за год 2600–2800 корм. ед. При этом доля концентрированных кормов в рационе по питательности не превышает 15–20 %. Сочетание высокой молочности первотелок с хорошим ростом помесного потомства обеспечивает достижение отъему живой массы 195–225кг. Таким образом, использование сверхремонтных телок из молочного скотоводства в сочетании с межпородным скрещиванием на базе лучшего генофонда мясных пород позволило в хозяйстве за короткий срок формировать высокопродуктивные мясные стада (рис. 1).



Рисунок 1. Схема разделений на три подстада и их ремонт
Условные обозначения: А – абердин-ангусская; Л – лимузин; Ш – местный тип швицкого скота

После формирования исходного маточного мясного стада, естественно, встает вопрос о методах его разведения в дальнейшем. До сих пор преимущественно практиковали поглотительное скрещивание местных пород скота с улучшающими импортными породами. В настоящее время мы располагаем значительными породными ресурсами. Достаточно отметить, что из 19 разводимых в мире специализированных мясных пород 7 имеется в хозяйстве. Но среди этого разнообразия пород не осталось таких, которые требовалось бы преобразовать путем поглотительного скрещивания. В связи с этим все острее встает проблема повышения эффективности использования имеющихся породных ресурсов и выбора метода разведения скота в мясном стаде. Наиболее рациональный путь использования богатого генофонда хозяйственно полезных признаков – широкое внедрение межпородного скрещивания в скотоводстве, а в товарном мясном скотоводстве – постоянное кроссбредное разведение (табл. 3).

Таблица 3 – Схема второго варианта трехпородного скрещивания с постепенным переходом на двухпородное

1 год			2 год		
Коровы и телки породы Ш	×	Быки породы Л	Коровы и телки породы Ш	×	Быки породы Л
3 год			4 год		
75% коров и телок Ш и 25% генотипа Л×Ш	×	Быки породы Л	50% коров и телок Ш и 50% генотипа ЛхШ	×	Быки породы А
5 год			6 год		
75% коров и телок генотипа Л×Ш и 25% Ш	×	Быки породы А	75% коров и телок Ш и 50% генотипа ЛхШ	×	Быки А
7 год			8 год		
50% коров и телок АхЛхШ+50% Л×Ш	×	Быки Л	75% коров и телок генотипа ЛхШ и 25% ЛхШ	×	Быки Л
9 год			10 год		
100% коров и телок АхЛ×Ш	×	Быки Л	75% коров и телок АхЛхШ и 25% ЛхА	×	Быки А
Условные обозначения: А – абердин-ангусская; Л – лимузин; Ш – местный тип швейцарского скота; обозначения долей крови участвующих в скрещивании пород в генотипе потомства даны в %.					

Следует отметить, что межпородное скрещивание требует высокого уровня зоотехнического учета и организации племенной работы в целом не ниже, чем в чистопородных стадах, а в организационном плане даже выше. При этом нельзя увлекаться многопородным скрещиванием. Четырех-пятипородное скрещивание уже не даст повышения гетерозисного и комбинационного эффектов, но зато настолько может усложнить его организацию, что оно, как правило, становится неуправляемым и хаотичным. К настоящему времени получено много доказательств высокой эффективности кроссбредного разведения в товарном мясном скотоводстве. В дополнение можно привести данные плодовитости помесных коров (табл. 4).

Таблица 4 – Характеристика плодовитости помесных и чистопородных коров

Показатель	Породные группы						Эффект скрещивания	
	швейцарская			Лимузин × швейцарская F1			разница с чистопородными (дн.)	%
	n	M+m	Сu, %	n	M+m	Сu, %		
Возраст телок на дату плодотворной случки (дн.)	211	729,7+17	33	87	631,4+22	33	-98,4	-13,5

Показатель	Породные группы						Эффект скрещивания	
	швицакая			Лимузин × швицакая F1			разница с чистопородными (дн.)	%
	n	M+m	Cu, %	n	M+m	Cu, %		
Продолжительность сервис-периода у первотелок (дн.)	211	174,5+13	108	87	129,4+18	89	-45,1	--
Интервал между I и II отелами (дн.)	200	462,8+13	41	54	407,8+16	30	-55,0	-
Интервал между II и III отелами (дн.)	179	462,1+14	40	40	380,7+18	17	-81,4	

Из приведенных данных таблицы видно, что сервис-период, интервал между отелами у помесных коров были значительно короче, чем у их чистопородных сверстниц. Изменчивость этих признаков у помесных животных по сравнению с чистопородными так же была значительно ниже. Известно, что все признаки, характеризующие плодовитость животных, определяются многочисленными факторами окружающей среды, куда входит весь комплекс технологических особенностей и местных природно-климатических условий. В данном случае за счет эффекта гетерозиса помесные животные становятся более пластичными, легче адаптируются к часто меняющимся факторам внешней среды, то есть реакция их на влияние внешних факторов становится более выравненной и устойчивой. Доказательством этого могут также служить различия в браковке коров среди чистопородных и помесных групп. В данном случае оценивали приспособленность коров различных генотипов к принятой технологии ведения мясного скотоводства по таким признакам, как уровень браковки, снижение живой массы выбракованных коров по сравнению со средней живой массой этих генотипов в стаде и сравнительный анализ причин выбытия животных. Из приведенных данных видно, что помесные животные за счет своей более высокой гетерозиготности и проявления у них эффекта гетерозиса отличались лучшей приспособленностью к данной технологии и местным условиям. Среди помесей преимущественно лимузин выбраковали на 2,7 % коров меньше, чем среди швицких, и на 6,1 % меньше, чем среди красных степных (табл. 5).

Таблица 5 – Различия в браковке чистопородных и помесных коров

Показатель	Порода и породность коров		
	швицакая	лимузин × швицакая	красная степная
Выбраковано коров в среднем за три года (%)	15,1	12,4	18,5
Средняя живая масса выбракованных коров (кг)	486,1	448,7	407,0
Коэффициент изменчивости живой массы у выбракованных коров (%)	20,0	17,8	27,2
Средняя живая масса коров в стаде (%)	556	498	499
Отношение живой массы выбракованных коров к средней массе их в стаде (%)	87,5	90,1	81,6
Выбраковано коров по причине различных заболеваний			

Показатель	Порода и породность коров		
	швицакая	лимузин × швицакая	красная степная
(органов дыхания, пищеварения, актиномикоза и т.д.) (%)	40,9	33,3	-
трудных отелов и послеродовых осложнений (%)	35,2	40,9	-
травм (%)	23,9	25,8	-

Так как браковали только больных и травмированных животных, то живая масса выбракованных коров, естественно, была значительно ниже, чем коров, оставшихся в стаде. Падение живой массы было наименьшим у помесных животных, наибольшим – у красных степных, и промежуточное положение занимали швицы. Соответственно среди помесей меньше браковали животных по различным заболеваниям и несколько больше из-за трудных отелов и травм. Необходимо сказать, что лучшая приспособленность к технологии мясного скотоводства была у животных комбинированного направления продуктивности (швицкий скот). Хуже приспособлялись коровы с ярко выраженной молочной продуктивностью (красная степная порода).

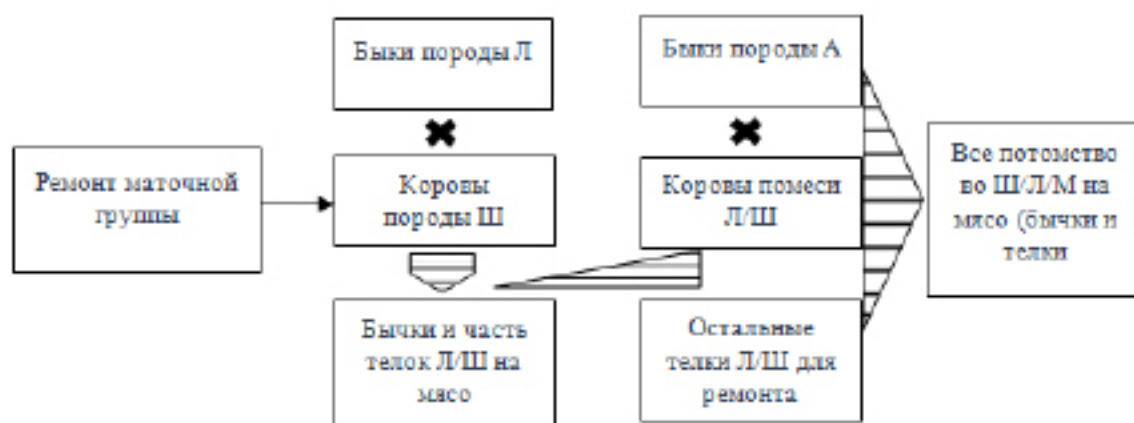


Рисунок 2. Схема третьего варианта – поэтапного трехпородного скрещивания

Помесные животные отличаются высокой мясной продуктивностью, положительный результат скрещивания достигается в этом случае уже в большей степени за счет комбинационного эффекта и в меньшей за счет гетерозиса. Например, при выращивании двух и трехпородных помесных бычков (швицакая Fi X лимузин и швицакая X абердино-ангуская X лимузин), содержащихся после отъема от матерей преимущественно на открытой площадке группами по 25 голов в клетке, то есть в условиях, типичных для технологии товарного мясного скотоводства, живая масса двухпородных помесей достигла к 22-месячному возрасту 603 кг, трехпородных — 632 кг. От этих животных были получены туши массой соответственно 342 и 357 кг, убойный выход достигал соответственно 60,2 и 60,3 %, содержание костей в туше 18 и 17,4 %. За весь период выращивания в расчете на голову затрачено кормов общей питательной ценностью 4020 корм, ед., при этом на долю концентрированных кормов по питательности приходилось 30 %. За счет высокой плодовитости, жизненности и мясной продуктивности помесных животных дости-

гается повышенный, мясной потенциал кроссбредного стада в целом. Выход телят в помесном стаде достигал 95 %, среднесуточный прирост живой массы в среднем по стаду колебался в пределах 850 г, среднесдаточная масса скота – 450–460 кг. В кроссбредном стаде (абердин-ангусская × красная степная) выход телят в стаде достигает 90 %, среднесуточный прирост живой массы по стаду составляет 850–870 г, в расчете на корову выход мяса в живой массе 397 кг.

Заключение

Результаты изучения и обобщения теоретических материалов, а также полученные экспериментальные данные по научному обоснованию применительно к специализированным мясным хозяйствам.

Можно предложить три варианта организации кроссбредного разведения скота.

1. Первый вариант (схема 1) предусматривает переменное трехпородное скрещивание, по которому через несколько поколений животные в стаде попеременно будут нести в себе 57 % крови одной из пород, участвующих в скрещивании. Для лучшей организации, упрощения зоотехнического учета и упорядочения всей системы межпородного скрещивания мясное стадо целесообразно разделить на три подстада и ремонт их осуществлять в соответствии со схемой 2. Только при таком подходе мы можем избежать возможного перехода на бессистемное и хаотическое кроссбредное разведение товарного мясного стада. В организационном плане эта схема кроссбредного разведения все-таки требует четкого учета и высокого уровня зоотехнической работы.

2. В связи с этим второй вариант кроссбредного разведения, который в организационном плане осуществить значительно проще. Он предусматривает использование в течение первых трех лет на всем маточном поголовье мясного стада быков только одной породы, затем три года быков второй породы, снова три года быков первой породы и т. д. (схема 3). Из приведенной схемы кроссбредного разведения видно, что в итоге в стаде останутся только двухпородные помесные животные, например генотипов А × Л или Л × А. Если подобрать для скрещивания быков, заметно отличающихся по масти или другим породным признакам, то можно легко определить генотипическую конструкцию помесного потомства по «рубашке» или другим характерным отметинам.

3. Третий вариант поэтапного трехпородного скрещивания с получением на конечном этапе высокопродуктивных мясных животных достаточно прост в исполнении и наиболее эффективен. Исходя из схемы 3, для восстановления животных местной породы необходимо периодически закупать телок. По этой схеме наиболее полно используются гетерозисный и комбинационный эффекты и за счет двух источников ремонта стада значительно увеличивается количество животных, поступающих на убой, даже при 30 %-ной браковке; 45 % животных в стаде можно ежегодно реализовывать на мясо.

Эта схема была апробирована при использовании трех пород: швицкой, лимузин и абердин-ангусской. Эффективность ее была высокой, выход телят в стаде колебался в пределах 92–94 %, рентабельность производства 30–40 %, эту схему скрещивания можно реализовать только в благополучном по инфекционным болезням хозяйстве.

Список литературы:

1. Стрекозов, Н.И. Молочное скотоводство России / Н.И.Стрекозов, Х.А. Амир-

ханов, Н.Г. Первов. – М., 2013. – 611 с.

2. Совершенствование молочного скота Вологодской области / А.Г. Кудрин, Г.В. Хабарова, А.И. Абрамов, А.С. Литонина. – Вологда-Молочное, 2015. – 147 с.

3. Влияние кормов с экструдированным зерном и фитобиотиком на мясную продуктивность и состояние здоровья откормочного молодняка крупного рогатого скота / Ю.А. Воеводина, Т.П. Рыжакина, С.В. Шестакова, Т.В. Новикова, М.В. Механикова // Молочнохозяйственный вестник. – 2019. – № 2 (34). – С. 8–20.

4. Стрекозов, Н.И. Некоторые интенсификации молочного скотоводства / Н.И. Стрекозов // Достижения науки и техники АПК. – 2008. – № 10. – С. 15–17.

5. ГОСТ 31640-2012. Межгосударственный стандарт. Корма. Методы определения содержания сухого вещества.

6. Текеев, М-А.Э. Совершенствование молочных пород Северного Кавказа с использованием генофонда голштинского скота: автореф. дисс. ... д-ра с.-х. наук / М-А.Э. Текеев; КБГАУ. – Нальчик, 2015. – 45 с.

7. Гаджиев, А.М. Обмен веществ, продуктивность и воспроизводительные функции высокопродуктивных коров при обогащении рационов холином в защищенной форме / А.М. Гаджиев, М.Г. Чабаев // Молочное и мясное скотоводство. – 2014. – № 2. – С. 12–15.

8. Чабаев, М.Г. Влияние скармливания биологически активных веществ на молочную продуктивность, обмен веществ и воспроизводительные качества новотельных коров / М.Г. Чабаев // Вестник Таджикского национального университета. Серия естественных наук. – 2016. – № 1-2 (196). – С. 186–192.

9. Потребление кормов и основных питательных веществ рациона молодняком крупного рогатого скота при чистопородном выращивании и скрещивании / В.И. Косилов, Д.А. Андриенко, Е.А. Никонова, П.Т. Тихонов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2016. – №3 (59). – С. 125–127.

10. Современные технологии производства молока с использованием генофонда голштинского скота: учебное пособие / А.Ф. Шевхужев, М.Э. Текеев, М.Б. Улимбашев, Д.Р. Смакуев. – М.: Илекса, 2015. – 392 с.

11. Текеев, М-А.Э. Эффективность использования сверхремонтных гибридных телок для создания товарных мясных стад: автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук / М-А.Э. Текеев; ВИЖ. – п. Дубровицы, Московской области, 1997. – С. 23.

12. Шевхужев, А.Ф. Использование сверхремонтных телок молочных пород для создания мясных стад / А.Ф. Шевхужев, М-А.Э. Текеев // Зоотехния. – 1995. – № 6. – С. 21–22.

13. Левантин, Д.Л. Эффективность скрещивания породы браман в условиях Северного Кавказа / Д.Л. Левантин, А.Ф. Шевхужев, М-А.Э. Текеев // Молочное и мясное скотоводство. – 1997. – № 3. – С. 10–13.

14. Левантин, Д.Л. Рекомендации по использованию сверхремонтных телок молочных пород для товарных мясных стад / Д.Л. Левантин, А.Ф. Шевхужев, М-А.Э. Текеев. – Черкесск: Карачаево-Черкесское книжное издательство, 1994. – 38 с.

15. Справочник по мясному скотоводству / Областное государственное учреждение «САМАРА - АРИС». – 2019. – URL: <https://agrovesti.net/lib/tech/cattle-tech/spravochnik-po-myasnomu-skotovodstvu.html>

16. Методические рекомендации по использованию экспресс-метода определения переваримости кормов и кормовых рационов для крупного рогатого скота / сост. А.А. Прозоров. – Вологда-Молочное.: ИЦВГМХА, 1995. – 16 с.

17. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: справоч-

ное пособие / А.П. Калашников, В.И. Фисинин, В.В. Щеглов, Н.И. Клейменов. – 3-е изд. перераб. и доп. – М., 2003. – 456 с.

18. Влияние дрожжевых продуктов на молочную продуктивность коров / Т.П. Рыжакина, Ю.А. Воеводина, С.В. Шестакова М.В. Механикова, Т.В. Новикова, В.А. Механиков // Молочнохозяйственный вестник. – № 4 (32). – 2018. – С. 36–45.

19. Влияние адсорбента и фитобиотика на плотность инфузорной фауны рубца и молочную продуктивность коров / Т.С. Кулакова, Е.А. Третьяков, Л.Л. Фомина, Е.Н. Закрепина, С.Г. Журавлева // Российская сельскохозяйственная наука. – 2019. – № 1. – С. 43-45.

20. Ильина, Л.А. Содержание микроорганизмов в рубце телят разного возраста / Л.А. Ильина // Вестник мясного скотоводства. – 2017. – № 3 (99). – С. 128–133.

References:

1. Strekozov N.I. Molochnoye skotovodstvo Rossii [Dairy cattle breeding of Russia]. Moscow, 2013. 611 p.

2. Kudrin A.G., Khabarova G.V., Abramov A.I., Litonina A.S. Sovershenstvovaniye molochnogo skota Vologodskoy oblasti [Improvement of dairy cattle of the Vologda region]. Vologda-Molochnoye, 2015. 147 p.

3. Voyevodina Yu.A., Ryzhakina T.P., Shestakova S.V., Novikova T. V., Mekhanikova M.V. Influence of feed with extruded grain and phytobiotic on meat productivity and health status of fattening young cattle. Molochnokhozyaystvennyy vestnik [Dairy Bulletin], 2019, no. 2(34), pp.8-20. (In Russian).

4. Strekozov N.I. Some issues of intensification of dairy cattle breeding Dostizheniya nauki i tekhniki APK [Achievements of science and technology of agriculture], 2008, no. 10, pp. 15-17. (In Russian).

5. State Standard 31640-2012. Interstate standard. Feed. Methods for determining the dry matter content. (In Russian)

6. Tekeyev M-A.E. Sovershenstvovaniye molochnykh porod Severnogo Kavkaza s ispol'zovaniyem genofonda golshtinskogo skota. Avtoref. Dokt. Diss. [Improvement of dairy breeds of the North Caucasus using the gene pool of Holstein cattle. Abstr. Doct. Diss.]. Nal'chik, 2015. 45 p.

7. Gadzhiyev A.M., Chabayev M.G. Metabolism, productivity and reproductive functions of highly productive cows when enriching diets with choline in a protected form. Molochnoye i myasnoye skotovodstvo [Dairy and beef cattle breeding], 2014, no. 2, pp. 12-15. (In Russian).

8. Chabayev M.G. The effect of feeding biologically active substances on milk productivity, metabolism and reproductive qualities of newly calved cows Vestnik Tadjikskogo natsional'nogo universiteta. Seriya estestvennykh nauk [Bulletin of the Tajik National University. Natural Sciences Series], 2016, no. 1-2(196), pp.186-192. (In Russian).

9. Kosilov V.I., Andriyenko D.A., Nikonova E.A., Tikhonov P.T. The feed intake and essential nutrients of the diet of the young cattle with purebred raising and crossbreeding. Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta [Proc. of the Orenburg State Agrarian University], 2016, no. 3 (59), pp.125-127. (In Russian).

10. Shevkhuzhev A.F., Tekeyev M.E., Ulimbashev M.B., Smakuyev D.R. Sovremennyye tekhnologii proizvodstva moloka s ispol'zovaniyem genofonda golshtinskogo skota: uchebnoye posobiye [Modern technologies of milk production with the use of gene pool

of Holstein cattle: textbook] Moscow, Ilekxa Publ., 2015. 392 p.

11. Tekeyev M-A.E. Effektivnost' ispol'zovaniya sverkhremontnykh gibridnykh telok dlya sozdaniya tovarnykh myasnykh stad. Avtoref. Kand. Diss. [Efficiency of using super-repair hybrid heifers for creating commercial meat herds. Abstr. Cand. Diss.]. Dubrovitsy, Moscow Region, 1997. 23 p.

12. Shevkhuzhev A.F., Tekeyev M-A.E. Using super-repair heifers of dairy breeds to create beef herds. Zootekhnika [Animal husbandry], 1995, no. 6, pp. 21-22. (In Russian).

13. Levantin D.L., Shevkhuzhev A.F., Tekeyev M-A.E. Effectiveness of crossing the Brahman breed in the North Caucasus. Molochnoye i myasnoye skotovodstvo [Dairy and beef cattle breeding], 1997, no. 3, pp. 10-13. (In Russian).

14. Levantin D.L., Shevkhuzhev A.F., Tekeyev M-A.E. Rekomendatsii po ispol'zovaniyu sverkh remontnykh tyolok molochnykh porod dlya tovarnykh myasnykh stad [Recommendations for the use of super-repair heifers of dairy breeds for commercial meat herds]. Cherkessk, 1994, pp. 38.

15. Spravochnik po myasnomu skotovodstvu (Handbook on meat cattle breeding). Available at: <https://agrovesti.net/lib/tech/cattle-tech/spravochnik-po-myasnomu-skotovodstvu.html>

16. Prozorov A.A. Metodicheskiye rekomendatsii po ispol'zovaniyu ekspress-metoda opredeleniya perevarimosti kormov i kormovykh ratsionov dlya krupnogo rogatogo skota [Methodological recommendations on the use of the express method for determining the digestibility of feed and feed rations for cattle]. Vologda-Molochnoye, 1995. 16 p.

17. Kalashnikov A.P., Fisinin V.I., Shcheglov V.V., Kleymentov N.I. Normy i ratsiony kormleniya sel'skokhozyaystvennykh zhivotnykh. Spravochnoye posobiye [Norms and rations of feeding of farm animals. Reference manual]. Moscow, 2003. 456 p.

18. Ryzhakina T.P., Voyevodina Yu.A., Shestakova S.V., Mekhanikova M.V. Novikova T. V., Mekhanikov V.A. The influence of yeast products on the dairy productivity of cows. Molochnokhozyaystvennyy vestnik [Dairy Bulletin], 2018, no. 4 (32), pp. 36-45. (In Russian).

19. Kulakova T.S., Tret'yakov E.A, Fomina L.L., Zakrepina E.N., Zhuravleva S.G. The effect of adsorbent and phytobiotic on the density of the rumen infusorian fauna and the milk productivity of cows. Rossiyskaya sel'skokhozyaystvennaya nauka [Russian agricultural science], 2019, no. 1, pp. 43-45. (In Russian).

20. Il'ina L.A. The content of microorganisms in the rumen of calves of different ages. Vestnik myasnogo skotovodstva [Bulletin of meat cattle breeding], 2017, no. 3(99), pp.128-133. (In Russian).

Methods of creating highly productive meat herds

Tekeyev Magomet-Ali El'murzayevich, Doctor of Science (Agriculture), professor,
the chair of technological machines and material processing

e-mail: m.tekeev58@mail.ru

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "North
Caucasus State Academy"

Bidzhiyeva Ayshat Abdulovna, 2nd –year student (candidate)

e-mail: m.tekeev58@mail.ru

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "North
Caucasus State Academy"

Abstract. The article describes the results of a comprehensive study of the impact of using super-repair heifers from dairy cattle husbandry in combination with interbreeding on the basis of the best gene pool of meat breeds, which made it possible to form a highly productive meat herd in a short time. In this regard, there was a problem of increasing the efficiency of using the available breed resources and choosing the method of breeding cattle in a meat herd. To do this, it is necessary to use a rich gene pool and economically useful traits through interbreeding. Crossbred animals are also distinguished by high meat productivity, and the positive result of crossbreeding is achieved in this case to a greater extent due to the combination effect.

Keywords: meat, cattle, beef, Aberdeen-Angus breed, Limousine, Schwitz cattle, super-repair heifers, crossbreeding, breeding.

Мясная продуктивность помесей при совершенствовании красной степной и черно-пестрой пород

Текеев Магомет-Али Эльмурзаевич, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры технологические машины и переработка материалов

e-mail: m.tekeev58@mail.ru

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Северо-Кавказская государственная академия»

Коротов Алексей Александрович, соискатель

e-mail: m.tekeev58@mail.ru

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Северо-Кавказская государственная академия»

Аннотация. В статье описаны результаты исследования влияния скрещивания в условиях одинакового содержания и умеренного кормления. Сыновья матерей красной степной и отцов красной датской и голштинской пород (I и III группы) за период опыта расходовали на 1 кг прироста кормовых единиц на 7–19 % и протеина на 6–15 % меньше, чем помесные бычки от скрещивания красной степной и англеской, черно-пестрой и голштинской пород (II и IV группы). Между сыновьями улучшателей различных категорий и межпородными помесами не выявлено закономерностей в расходовании кормов на 1 кг прироста. Аналогичное положение было и по использованию переваримого протеина.

Ключевые слова: улучшатели, помесные бычки, производители, англеская, красная датская, голштинская, продуктивность, районированное красное степное, поголовье.

По эффективности использования кормов в возрасте 0–6 мес лучшие результаты показали бычки I группы, 6–12 мес – IV, 12–18 мес – III группы. Выявленное превосходство по живой массе потомков отдельных производителей, а также межпородных сочетаний (I, III и IV группы) является результатом более высокой энергии их роста в периоды. Совершенствование красного степного и черно-пестрого скота путем скрещивания его со специализированными молочными породами отрицательно не влияет на мясную продуктивность и убойные качества помесей при умеренном их кормлении.

Ряд исследователей установили, что при полноценном кормлении скрещивание красного степного скота с англеской, красной датской и голштинской породами отрицательно не влияет на мясную продуктивность получаемых животных, а по ряду признаков (интенсивность роста, масса туши и др.) помесные бычки даже превосходят аналогов исходной породы [1–5]. Для повышения продуктивности коров используют специализированные молочные породы (англескую, красную датскую, голштинскую), улучшающие районированное красное степное поголовье [6–9]. В перспективе применение этого метода селекции в молочном скотоводстве будет еще более расширено. Полученный при этом свехремонтный молодняк занимает значительный удельный вес на откорме (до 50%) [10–13]. Во многих хозяйствах скрещивание животных молочных пород проводят несмотря на умеренное кормление. В связи с этим возникает вопрос, не приведет ли повышение молочности помесей к снижению их откормочных качеств [14–18]. Мясная продуктивность помесей, полученных в таких условиях, изучена еще недостаточно [19–21]. Бычков во все периоды выращивания и откорма содержали в одинаковых условиях и уровень кормления во все сезоны года был сбалансированным. Влияние погодных условий на мясную продуктивность животных, их физиологическое состояние является недостаточно изученным. Целью работы являлось совершенствование красного степного и черно-пестрого скота путем скрещивания его со специализированными молочными породами. В задачи исследования входило:

- изучить затраты кормов на 1 кг прироста подопытных бычков;
- изучить динамику прироста живой массы бычков;
- анализ улучшения красного степного и черно-пестрого скота методом скрещивания их со специализированными молочными породами;
- оценка мясных качеств бычков в 18-месячном возрасте.

Материал и методы исследования

Научно-производственный опыт был проведен в ПЗ «Ленинский путь» Краснодарского края. Объектом исследований послужили помесные бычки, полученных при скрещивании коров красной степной породы с быками красной датской (I группа), англеской (II группа) и голштинской (III группа) пород в хозяйственных условиях умеренного кормления. Учитывая ежегодное увеличение массива черно-пестрого скота и скрещивание его с голштинами, в опыте также участвовали помесные бычки черно-пестрой и голштинской пород (IV группа) (табл. 1).

Таблица 1 – Схема научно-хозяйственного опыта

Группа	Породы	
	коровы	быки
I	красная степная	красная датская
II	красная степная	англеская

Группа	Породы	
	коровы	быки
III	красная степная	голштинская
IV	черно-пестрая	голштинская

Каждая группа животных состояла из трех подгрупп: сыновья быков-улучшателей по удою, жирномолочности и по обоим этим признакам. В каждую подгруппу выделили по 15 сыновей только одного производителя, оцененного по качеству потомства. Всего в опыте находилось 78 бычков.

Результаты исследования

В хозяйстве были проведены исследования по уточнению норм кормления, в среднем за весь период опыта животные потребляли в сутки 4,37 корм. ед. и 489 г переваримого протеина. По оплате корма продукцией наблюдались различия по группам подопытных животных (табл. 2).

Таблица 2 – Затраты кормов на 1 кг прироста подопытных бычков

Группа животных	Возраст (мес.)							
	0-6		6-12		12-18		0-18	
	корм ед.	переваримого протеина (г)	корм ед.	переваримого протеина (г)	корм ед.	переваримого протеина (г)	корм ед.	переваримого протеина (г)
I	5,04	612	11,80	1345	10,00	1074	8,42	952
II	6,57	757	12,01	1362	12,17	1301	10,26	1118
III	5,82	707	12,35	1401	8,85	945	8,44	954
IV	5,40	655	11,69	1325	11,46	1231	9,01	1008

В условиях одинакового содержания и умеренного кормления сыновья матерей красной степной и отцов красной датской и голштинской пород (I и III группы) за период опыта расходовали на 1 кг прироста кормовых единиц на 7–19 % и протеина на 6–15 % меньше, чем помесные бычки от скрещивания красной степной и англеской, черно-пестрой и голштинской пород (II и IV группы). По эффективности использования кормов в возрасте 0–6 мес. лучшие результаты показали бычки I группы, 6–12 мес. – IV, 12–18 мес. – III группы. Среди помесей красной датской породы (I группа) за период опыта меньше расходовали кормов на 1 кг прироста сыновья отцов-улучшателей по комплексу признаков (3-я подгруппа); среди помесей англеской породы (II группа) – потомки быков-улучшателей по удою (1-я подгруппа); среди помесей черно-пестрой и голштинской пород (IV группа) – сыновья улучшателей по жирности молока (2-я подгруппа). Таким образом, между сыновьями улучшателей различных категорий и межпородными помесями не выявлено закономерностей в расходовании кормов на 1 кг прироста. Аналогичное положение было и по использованию переваримого протеина. Бычки, полученные от скрещивания производителей красной датской с коровами красной степной породы, во все возрастные периоды (кроме 3-месячного возраста) превосходили по живой массе животных из других опытных групп ($P < 0,01$). Потомки бычков англеской породы уступали по живой массе во всех возрастных периодах своим сверстникам, полученным от матерей красной степной и отцов красной датской и голштинской пород. Установлены индивидуальные различия в способности отцов

улучшающих молочные породы, передавать сыновьям более высокие мясные качества. Так, среди потомков быков красной датской породы наибольшую живую массу во все периоды выращивания имели сыновья улучшателей по удою и комплексу признаков ($P < 0,05$). У потомков быков англеской породы практического различия не выявили ($P > 0,05$). Среди потомков быков голштинской породы на красной степной основе лучшими были сыновья улучшателя по жирномолочности ($P < 0,01$), на черно-пестрой основе – сыновья улучшателей по жирномолочности и комплексу признаков. В среднем большую живую массу по сравнению с животными II и IV групп имели потомки быков красной датской и голштинской пород на красной степной материнской основе. Выявленное превосходство по живой массе потомков отдельных производителей, а также межпородных сочетаний (I, III и IV группы) является результатом более высокой энергии их роста в периоды, предшествующие учитываемому возрасту. Анализ динамики среднесуточных приростов живой массы в различные периоды выращивания показывает, что молодняк, полученный от англеских быков (II группа), развивался менее интенсивно по сравнению с животными других групп, хотя в 12–15-месячном возрасте они имели более высокий среднесуточный прирост (714 г), чем их сверстники из других групп. Это, очевидно, связано с тем, что указанный возрастной период совпал с весенне-летними месяцами, и здесь животные проявили наибольшую отзывчивость на улучшенное кормление. Близость генотипа и сходство хозяйственно полезных признаков красной степной и англеской пород, на наш взгляд, обусловили проявление такой же способности помесей к более высокой мясной продуктивности в 12–15-месячном возрасте при некотором улучшении кормления (табл. 3).

Таблица 3 – Динамика прироста живой массы бычков (кг)

Группа	Номер подгруппы и категория отцов	Возраст потомства (мес.)						
		0	3	6	9	12	15	18
I	1-я – у	34+1,7	105+3,6	159+6,8	184+6,6	225+4,4	261+2,7	319+5,1
	2-я – ж	27+2,6	93+7,6	141+10,8	160+9,9	193+8,5	243+12,5	296+12,6
	3-я – к	31+0,5	112+1,7	170+15,0	200+14,1	227+10,8	287+7,6	327+5,6
	В среднем	31+0,9	103+2,5	157+6,2	181+5,8	215+4,5	267+5,0	314+4,4
II	1-я – у	28+0,7	86+6,5	121+2,1	151+2,9	178+4,0	240+5,3	279+5,1
	2-я – ж	26+0,5	87+5,3	128+6,3	160+4,7	187+4,5	257+14,3	269+11,5
	3-я – к	26+1,2	87+6,7	130+2,4	153+1,1	183+2,1	251+5,4	266+7,0
	В среднем	27+0,5	87+2,5	123+2,2	155+5,3	183+2,0	250+15,4	271+4,6
III	1-я – у	23+1,8	99+7,1	156+4,8	175+15,4	210+11,9	277+7,8	309+10,6
	2-я – ж	28+1,0	113+3,0	151+4,8	183+7,7	214+7,1	277+7,9	322+5,8
	3-я – к	27+0,9	92+3,5	123+4,6	148+2,2	180+6,8	234+7,0	299+12,7
	В среднем	26+0,9	108+3,9	143+4,6	167+4,3	250+15,4	260+4,3	303+5,7
IV	1-я – у	31+3,0	88+6,3	139+7,0	161+9,4	191+14,4	252+10,8	276+14,2
	2-я – ж	26+1,6	76+7,6	144+8,1	176+8,9	213+8,0	266+8,2	304+7,9
	3-я – к	28+2,4	95+4,4	150+7,8	181+6,3	209+6,0	259+1,4	297+4,3
	В среднем	31+1,3	85+3,4	144+4,4	162+4,6	271+4,6	259+3,9	292+5,1

Потомки быков красной датской породы имели превосходство над англескими помесями в ранний молочный период выращивания (до 6-месячного возраста), а также в 9–12 и с 15 до 18 мес. Бычки, полученные от производителей голштин-

ской породы, в сочетании с матерями красной степной породы, почти во все периоды выращивания превосходили по приростам массы своих сверстников, полученных от матерей черно-пестрой породы, за исключением периода 3–6 мес. Таким образом, достаточно высокая живая масса при рождении бычков I и III опытных групп в сочетании с более интенсивной энергией роста дала в итоге и более тяжеловесных животных к 18-месячному возрасту. За период жизни до 1,5-годовалого возраста в условиях умеренного кормления среднесуточный прирост потомков матерей красной степной и отцов голштинской пород составил 518 г, красной датской – 494, англеской – 442 г, матерей черно-пестрой и отцов голштинской пород – 486 г. Следовательно, улучшение красного степного и черно-пестрого скота методом скрещивания их со специализированными молочными породами не только при полноценном, но и при умеренном кормлении отрицательно не влияет на мясную продуктивность помесей. Какой-либо закономерности в интенсивности приростов молодняка различных межпородных сочетаний по возрастным периодам не установлено. В 18-месячном возрасте провели контрольный убой подопытных бычков (по 3 головы из каждой подгруппы) и балльную оценку их мясных качеств (табл. 4).

Таблица 4 – Оценка мясных качеств бычков в 18-месячном возрасте (M+m)

Группа	Номер подгруппы и категория отцов	Выход (%)			Балльная оценка
		туши	внутреннего жира	убойный	
I	1-я – у	51,3+0,71	1,96+0,12	53,3+0,83	44,6+0,62
	2-я – ж	47,1+1,48	1,69+0,17	48,8+1,53	44,6+0,62
	3-я – к	50,2+0,72	1,72+0,18	52,5+1,16	47,3+4,47
	В среднем	49,2+0,82	1,79+0,01	51,5+0,92	45,5+1,41
II	1-я – у	48,2+2,08	2,14+0,10	50,9+2,08	44,6+0,62
	2-я – ж	48,5+0,90	1,79+1,68	50,3+0,87	44,6+0,62
	3-я – к	50,4+2,84	2,08+0,16	52,4+2,96	45,0+3,22
	В среднем	49,2+1,10	1,98+0,08	51,2+1,13	44,7+0,97
III	1-я – у	55,8+3,47	1,61+9,17	51,0+3,11	41,3+2,67
	2-я – ж	48,6+0,87	2,1+0,18	50,7+0,78	45,0+3,00
	3-я – к	48,6+0,36	1,54+0,03	50,1+1,33	48,0+3,00
	В среднем	52,02+2,88	1,75+0,116	50,6+1,01	44,7+1,88
IV	1-я – у	47,6+0,86	1,44+0,13	49,1+0,80	40,7+2,38
	2-я – ж	50,1+2,05	1,89+0,26	52,0+2,83	43,0+0,00
	3-я – к	48,3+1,13	1,84+0,13	50,1+1,07	44,0+2,65
	В среднем	48,6+0,82	1,79+0,01	50,4+0,87	42,5+1,15

По убойным показателям бычков различных межпородных сочетаний достоверной разницы также не установили. Отмечена только тенденция к увеличению убойного выхода у потомков быков красной датской породы – улучшателей по удою и комплексу признаков. Балльная оценка мясных качеств бычков совпадает с межпородными различиями помесей по энергии роста. Высшую оценку по 60-балльной шкале получили потомки быков красной датской породы. Характерно, что наибольшее количество баллов в каждой группе получили сыновья быков-улучшателей по комплексу признаков. Индекс тяжеловесности выше у помесей красной датской и голштинской пород, а среди них преимущество было у потомков

улучшателей по комплексу признаков. Такая же закономерность наблюдалась по индексам широтному и мясности.

Заключение

Результаты изучения и обобщения теоретических материалов, а также полученные экспериментальные данные по научному обоснованию, позволили сделать следующие выводы:

1. Бычки, полученные от скрещивания производителей красной датской с ковами красной степной породы во все возрастные периоды (кроме 3-месячного возраста) превосходили по живой массе животных из других опытных групп ($P < 0,01$). Потомки бычков англеской породы уступали по живой массе во все возрастные периоды своим сверстникам, полученным от матерей красной степной и отцов красной датской и голштинской пород. Установлены индивидуальные различия в способности отцов улучшающих молочных пород передавать сыновьям более высокие мясные качества.

2. Бычки, полученные от производителей голштинской породы в сочетании с матерями красной степной породы, почти во все периоды выращивания превосходили по приростам массы своих сверстников, полученных от матерей черно-пестрой породы, за исключением периода 3–6 мес. Улучшение красного степного и черно-пестрого скота методом скрещивания их со специализированными молочными породами не только при полноценном, но и при умеренном кормлении отрицательно не влияет на мясную продуктивность помесей.

3. Совершенствование красного степного и черно-пестрого скота путем скрещивания его со специализированными молочными породами отрицательно не влияет на мясную продуктивность и убойные качества помесей при умеренном их кормлении. По этим показателям не установлено существенных межпородных различий и среди сыновей отцов-улучшателей. Отмечена некоторая тенденция лидерства по энергии роста, эффективности использования кормов на единицу прироста и убойным качествам у потомков быков-улучшателей по удою и комплексу признаков.

4. Быков улучшателей по молочной продуктивности красной степной и улучшающих пород целесообразно параллельно оценивать также и по мясной продуктивности потомства и присваивать им соответствующую категорию. Аналогично категориям, которые присваивают быкам-улучшателям по удою (A_i, A_g, A_z) и жирности молока (B_b, B_g, B_z), улучшателям по мясной продуктивности в зависимости от превышения среднесуточных приростов их сыновей над сверстниками могут присваиваться следующие категории: $V_1 - 10\%$ и более, $V_2 - 5,1-9,9$, $V_3 - 1,0-5$, V_n – нейтральные – до 1% и V_u – ухудшатели. При этом производители-улучшатели по удою, жирности молока и мясной продуктивности могут иметь категории A_i, V_1, V_2 , или другие сочетания наследуемых признаков.

5. Добиться значительного улучшения наследственных качеств по всей породе очень трудно и для этого потребуются много времени, следует за счет использования быков улучшателей молочной и мясной продуктивности совершенствовать мясные формы животных отдельных стад и через них затем влиять на все поголовье красного степного скота.

Список литературы:

1. Стрекозов, Н.И. Молочное скотоводство России / Н.И.Стрекозов, Х.А. Амиранов, Н.Г.Первов. – М., 2013. – 611 с.

2. Совершенствование молочного скота Вологодской области / А.Г. Кудрин, Г.В. Хабарова, А.И. Абрамов, А.С. Литонина. – Вологда-Молочное, 2015. – 147 с.
3. Текеев, М-А.Э. Совершенствование молочных пород Северного Кавказа с использованием генофонда голштинского скота: автореф. дисс. ... д-ра с.-х. наук / М-А.Э. Текеев; КБГАУ. – Нальчик, 2015. – С. 45.
4. Стрекозов, Н.И. Некоторые интенсификаций молочного скотоводства / Н.И. Стрекозов // Достижение науки и техники АПК. – 2008. – № 10. – С. 15–17 с.
5. ГОСТ 31640-2012. Межгосударственный стандарт. Корма. Методы определения содержания сухого вещества.
6. Влияние кормов с экструдированным зерном и фитобиотиком на мясную продуктивность и состояние здоровья откормочного молодняка крупного рогатого скота / Ю.А. Воеводина, Т.П. Рыжакина, С. В. Шестакова, Т.В. Новикова, М.В. Механикова // Молочнохозяйственный вестник. – 2019. – № 2 (34). – II кв. – С. 8–20.
7. Гаджиев, А.М. Обмен веществ, продуктивность и воспроизводительные функции высокопродуктивных коров при обогащении рационов холином в защищенной форме / А.М. Гаджиев, М.Г. Чабаев // Молочное и мясное скотоводство. – 2014. – № 2. – С. 12–15.
8. Темираев, Р.Б. Действие антиоксидантов на переваримость и усвояемость питательных веществ рациона коров / Р.Б. Темираев, В.В. Тедтова, З.Т. Баева // Известия Горского государственного аграрного университета. – Владикавказ. – 2016. – № 53 (4). – С. 150–156.
9. Чабаев, М.Г. Влияние скармливания биологически активных веществ на молочную продуктивность, обмен веществ и воспроизводительные качества новотельных коров / М.Г. Чабаев // Вестник Таджикского национального университета. Серия: Естественные науки. – 2016. – № 1–2 (196). – С. 186–192.
10. Потребление кормов и основных питательных веществ рациона молодняком крупного рогатого скота при чистопородном выращивании и скрещивании / В.И. Косилов, Д.А. Андриенко, Е.А. Никонова, П.Т. Тихонов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2016. – № 3 (59). – С. 125–127.
11. Современные технологии производства молока с использованием генофонда голштинского скота: учебное пособие / А.Ф. Шевхужев, М.Э. Текеев, М.Б. Улимбашев, Д.Р. Смакуев. – М.: Илекса, 2015. – С. 392.
12. Текеев, М-А.Э. Эффективность использования сверхремонтных гибридных телок для создания товарных мясных стад: автореф. дисс. ... к-та с.-х. наук / М-А.Э. Текеев; ВИЖ. – п. Дубровицы, Московская область, 1997. – С. 23.
13. Шевхужев, А.Ф. Использование сверхремонтных телок молочных пород для создания мясных стад / А.Ф. Шевхужев, М-А.Э. Текеев // Зоотехния. – 1995. – № 6. – С. 21–22.
14. Левантин, Д.Л. Эффективность скрещивания породы браман в условиях Северного Кавказа / Д.Л. Левантин, А.Ф. Шевхужев, М-А.Э. Текеев // Молочное и мясное скотоводство. 1997. – № 3. – С. 10–13.
15. Левантин, Д.Л. Рекомендации по использованию сверхремонтных телок молочных пород для товарных мясных стад / Д.Л. Левантин, А.Ф. Шевхужев, М-А.Э. Текеев. – Черкесск: Карачаево-Черкесское книжное издательство, 1994. – С. 38.
16. Справочник по мясному скотоводству / Областное государственное учреждение «САМАРА - АРИС». – 2019. – URL: <https://agrovesti.net/lib/tech/cattle-tech/spravochnik-po-myasnomu-skotovodstvu.html>
17. Методические рекомендации по использованию экспресс-метода опреде-

ления переваримости кормов и кормовых рационов для крупного рогатого скота / сост. А.А. Прозоров. – Вологда–Молочное.: ИЦВГМХА, 1995. – 16 с.

18. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных. Справочное пособие / А.П. Калашников, В.И. Фисинин, В.В. Щеглов, Н.И. Клейменов. – 3-е изд. перераб. и доп. – М., 2003. – 456 с.

19. Влияние дрожжевых продуктов на молочную продуктивность коров / Т.П. Рыжакина, Ю.А. Воеводина, С.В. Шестакова М.В. Механикова, Т.В. Новикова, В.А. Механиков // Молочнохозяйственный вестник. – № 4 (32). – 2018. – С. 36–45.

20. Влияние адсорбента и фитобиотика на плотность инфузорной фауны рубца и молочную продуктивность коров / Т.С. Кулакова, Е.А. Третьяков, Л.Л. Фомина, Е.Н. Закрепина, С.Г. Журавлева // Российская сельскохозяйственная наука. – 2019. – № 1. – С. 43–45.

21. Ильина, Л.А. Содержание микроорганизмов в рубце телят разного возраста / Л.А. Ильина // Вестник мясного скотоводства. – 2017. – № 3(99). – С. 128–133.

References:

1. Strekozov N.I. Molochnoye skotovodstvo Rossii [Dairy cattle breeding of Russia]. Moscow, 2013. 611 p

2. Kudrin A.G., Khabarova G.V., Abramov A.I., Litonina A.S. Sovershenstvovaniye molochnogo skota Vologodskoy oblasti [Improvement of dairy cattle of the Vologda region]. Vologda-Molochnoye, 2015. 147 p.

3. Tekeyev M-A.E. Sovershenstvovaniye molochnykh porod Severnogo Kavkaza s ispol'zovaniyem genofonda golshtinskogo skota. Avtoref. Dokt. Diss. [Improvement of dairy breeds of the North Caucasus using the gene pool of Holstein cattle. Abstr. Doct. Diss.]. Nal'chik, 2015. 45 p.

4. Strekozov N.I. Some issues of intensification of dairy cattle breeding Dostizheniya nauki i tekhniki APK [Achievements of science and technology of agriculture], 2008, no. 10, pp. 15-17. (In Russian).

5. State Standard 31640-2012. Interstate standard. Feed. Methods for determining the dry matter content. (In Russian)

6. Voyevodina Yu.A., Ryzhakina T.P., Shestakova S.V., Novikova T. V., Mekhanikova M.V. Influence of feed with extruded grain and phytobiotic on meat productivity and health status of fattening young cattle. Molochnokhozyaystvennyy vestnik [Dairy Bulletin], 2019, no. 2(34), pp.8-20. (In Russian).

7. Gadzhiyev A.M., Chabayev M.G. Metabolism, productivity and reproductive functions of highly productive cows when enriching diets with choline in a protected form. Molochnoye i myasnoye skotovodstvo [Dairy and beef cattle breeding], 2014, no. 2, pp. 12-15. (In Russian).

8. Temirayev R. B. Tedtova V. V., Bayeva Z. T. The effect of antioxidants on the digestibility and assimilation of nutrients in the ration of cows. Izvestiya Gorskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta [Proceedings of the Gorsky State Agrarian University], 2016, no. 53(4), pp. 150-156. (In Russian).

9. Chabayev M.G. The effect of feeding biologically active substances on milk productivity, metabolism and reproductive qualities of newly calved cows Vestnik Tadjikskogo natsional'nogo universiteta. Seriya estestvennykh nauk [Bulletin of the Tajik National University. Natural Sciences Series], 2016, no. 1-2(196), pp.186-192. (In Russian).

10. Kosilov V.I., Andriyenko D.A., Nikonova E.A., Tikhonov P.T. The feed intake and essential nutrients of the diet of the young cattle with purebred raising and crossbreeding. *Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta* [Proc. of the Orenburg State Agrarian University], 2016, no. 3 (59), pp.125-127. (In Russian).

11. Shevkhuzhev A.F., Tekeyev M.E., Ulimbashev M.B., Smakuyev D.R. *Sovremennyye tekhnologii proizvodstva moloka s ispol'zovaniyem genofonda golshtinskogo skota: uchebnoye posobiye* [Modern technologies of milk production with the use of gene pool of Holstein cattle: textbook] Moscow, Ilekta Publ., 2015. 392 p.

12. Tekeyev M-A.E. *Effektivnost' ispol'zovaniya sverkhremontnykh gibridnykh telok dlya sozdaniya tovarnykh myasnykh stad. Avtoref. Kand. Diss.* [Efficiency of using super-repair hybrid heifers for creating commercial meat herds. Abstr. Cand. Diss.]. Dubrovitsy, Moscow Region, 1997. 23 p.

13. Shevkhuzhev A.F., Tekeyev M-A.E. Using super-repair heifers of dairy breeds to create beef herds. *Zootekhnika* [Animal husbandry], 1995, no. 6, pp. 21-22. (In Russian).

14. Levantin D.L., Shevkhuzhev A.F., Tekeyev M-A.E. Effectiveness of crossing the Brahman breed in the North Caucasus. *Molochnoye i myasnoye skotovodstvo* [Dairy and beef cattle breeding], 1997, no. 3, pp. 10-13. (In Russian).

15. Levantin D.L., Shevkhuzhev A.F., Tekeyev M-A.E. *Rekomendatsii po ispol'zovaniyu sverkh remontnykh tyolok molochnykh porod dlya tovarnykh myasnykh stad* [Recommendations for the use of super-repair heifers of dairy breeds for commercial meat herds]. Cherkessk, 1994, pp. 38.

16. *Spravochnik po myasnomu skotovodstvu* (Handbook on meat cattle breeding). Available at: <https://agrovesti.net/lib/tech/cattle-tech/spravochnik-po-myasnomu-skotovodstvu.html>

17. Prozorov A.A. *Metodicheskiye rekomendatsii po ispol'zovaniyu ekspress-metoda opredeleniya perevarimosti kormov i kormovykh ratsionov dlya krupnogo rogatogo skota* [Methodological recommendations on the use of the express method for determining the digestibility of feed and feed rations for cattle]. Vologda–Molochnoye, 1995. 16 p.

18. Kalashnikov A.P., Fisinin V.I., Shcheglov V.V., Kleymenov N.I. *Normy i ratsiony kormleniya sel'skokhozyaystvennykh zhivotnykh. Spravochnoye posobiye* [Norms and rations of feeding of farm animals. Reference manual]. Moscow, 2003. 456 p.

19. Ryzhakina T.P., Voyevodina Yu.A., Shestakova S.V., Mekhanikova M.V. Novikova T. V., Mekhanikov V.A. The influence of yeast products on the dairy productivity of cows. *Molochnokhozyaystvennyy vestnik* [Dairy Bulletin], 2018, no. 4 (32), pp. 36-45. (In Russian).

20. Kulakova T.S., Tret'yakov E.A, Fomina L.L., Zakrepina E.N., Zhuravleva S.G. The effect of adsorbent and phytobiotic on the density of the rumen infusorian fauna and the milk productivity of cows. *Rossiyskaya sel'skokhozyaystvennaya nauka* [Russian agricultural science], 2019, no. 1, pp. 43-45. (In Russian).

21. Il'ina L.A. The content of microorganisms in the rumen of calves of different ages. *Vestnik myasnogo skotovodstva* [Bulletin of meat cattle breeding], 2017, no. 3(99), pp.128-133. (In Russian).

Meat productivity of crossbred cattle improved by Red Steppe and Black-motley breeds

Tekeyev Magomet-Ali El'murzayevich, Doctor of Science (Agriculture), professor, the chair of technological machines and material processing

e-mail: m.tekeev58@mail.ru

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "North Caucasus State Academy"

Korotov Aleksey Aleksandrovich, candidate

e-mail: m.tekeev58@mail.ru

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "North Caucasus State Academy"

Abstract. The article describes the results of studying crossbred cattle. Under equal keeping conditions and moderate feeding the sons of the Red Steppe mothers and the Red Danish and Holstein fathers (groups I and III) used 7-19% less feed units and 6-15% less protein per 1 kg of weight gain than crossbred bull calves of the Red Steppe and Angler, Black-motley and Holstein breeds (groups II and IV). No regularity was found in the consumption of feed per 1 kg of weight gain between the sons of breed improvers of different categories and interbreed hybrids. There was a similar situation regarding the use of digested protein. As for the effectiveness of feed use at the age of 0-6 months, the best results were shown by the bulls of group I, 6-12 months – group IV, 12-18 months – group III. The revealed superiority in the live weight in the offsprings of individual producers, as well as in interbreed combinations (groups I, III and IV), is the result of the higher energy of their growth during the periods. The improvement of the Red Steppe and Black-motley cattle by crossing them with specialized dairy breeds does not have an adverse impact on the meat productivity and slaughter qualities of crossbred cattle in the conditions of moderate feeding.

Keywords: breed improvers, crossbred bull calves, producers, Angler, Red Danish, Holstein, productivity, zoned Red Steppe livestock.

Рост и онтогенетическая аллометрия висцеральных органов эмбрионов кур кросса Ломан Браун на разных стадиях эмбриогенеза при стабильном температурно-влажностном режиме инкубации

Челнокова Марина Игоревна, кандидат биологических наук, доцент кафедры ветеринарии

e-mail: marinachelnokova@yandex.ru

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

Ключевые слова: куриные эмбрионы, инкубация, аллометрия, сердце, печень, мышечный желудок, селезенка, критические фазы развития.

Аннотация. В статье приведены результаты исследования роста и онтогенетической аллометрии висцеральных органов эмбрионов кур кросса Ломан Браун на разных стадиях эмбриогенеза плодного периода при стабильном температурно-влажностном режиме инкубации. Исследование проводилось в научной лаборатории ФГБОУ ВО Великолукская ГСХА в период 2019–2020 гг. Материалом для исследований послужили эмбрионы Ломан Браун (n=200). Морфометрическая оценка массы тела эмбрионов и висцеральных органов сердца, мышечного желудка, печени проводилась с 9-х по 20-е сутки, селезенки – с 13-х суток по 20-е. Удельную скорость роста весовых размеров висцеральных органов эмбрионов кур определяли по формуле И.И. Шмальгаузена и С. Броди, аллометрический рост – по методике М. Мина и Г. Клевезаль с помощью формулы простой аллометрии. Выявлено, что на разных стадиях эмбриогенеза наблюдаются критические фазы подъема удельной скорости роста висцеральных органов эмбрионов кур кросса Ломан Браун: сердца – в раннеплодную стадию на 10-е, 11-е, 12-е сутки, среднеплодную стадию – на 14-е сутки и позднеплодную стадию – на 18-е сутки; мышечного желудка – в раннеплодную стадию на 12-е, среднеплодную стадию – на 13-е, 16-е, 17-е сутки, позднеплодную стадию – на 18-е, 19-е сутки; печени – в раннеплодную стадию на 10-е, 11-е сутки, среднеплодную стадию на 15-е сутки; селезенки – в среднеплодную на 14-е сутки. Установлено, что на всех стадиях эмбриогенеза отмечалась отрицательная аллометрия относительной скорости роста висцеральных органов у эмбрионов Ломан Браун. Аллометрический рост висцеральных органов эмбрионов кур в разные стадии развития происходит неравномерно, т. е. отмечаются периоды

подъема и снижения их роста по отношению к массе тела. Сердце эмбрионов Ломан Браун интенсивнее растет в раннеплодную ($b=0,925\pm 0,075$) и позднеплодную ($b=0,931\pm 0,072$) стадии развития, мышечный желудок и печень – в раннеплодную стадию ($b=0,940\pm 0,068$ и $b=0,972\pm 0,046$ соответственно), селезенка – в среднеплодную стадию ($b=0,772\pm 0,126$).

Введение

Эмбриональная ступень в индивидуальном развитии птиц занимает весьма скромное место. Несмотря на кратковременность эмбрионального развития кур (21 день), оно играет важную роль во всей последующей постэмбриональной жизни [1, 2]. От того, насколько нормально происходило развитие в эмбриогенезе, во многом зависит жизнестойкость, продуктивность и сама продолжительность жизни взрослой птицы [2]. Знание нормального развития эмбрионов кур на разных стадиях дает более глубокое понимание процессов роста и развития самого эмбриона в целом, его органов и функциональных систем [3]. Сочетание эндогенных и экзогенных факторов обуславливает большую изменчивость роста и развития эмбрионов кур [4, 5]. Наиболее значимыми факторами, влияющими на рост и развитие эмбрионов кур, их органов и систем, являются температура, влажность, вентиляция, предынкубационная обработка яиц, вращение лотков и тип используемого инкубационного оборудования на производстве [6–10]. Смена отношений эмбриона к внешним факторам инкубации на разных этапах положена М.В. Орловым в основу предложенной им периодизации. В настоящее время И.Р. Шашановым с соавторами предложена современная периодизация развития яйцевых птиц в эмбриогенезе, которая включает периоды, этапы, стадии развития, критические фазы [11]. Однако важный вопрос о критических фазах развития самого эмбриона и его органов современной периодизации остается до сих пор малоизученным.

Актуальной проблемой роста и развития в целом является исследование аллометрии (относительного роста). Первое обоснование данного метода представлено в работе Дж. Гексли, отметившего наличие достаточно строгой степенной зависимости между размерами отдельного органа или части тела (y) и организма в целом (x): $y = ax^b$ [12, 13]. Аллометрических данных о висцеральных органах продуктивных птиц на разных стадиях эмбриогенеза нами не обнаружено. Результаты изучения аллометрических зависимостей в птицеводстве свидетельствуют, что они преимущественно дают оценку качественных изменений в процессе роста и развития птицы в постнатальном онтогенезе, в частности скорости формирования отдельных частей тела, скелета, мышечной и жировой ткани, кожи, органов пищеводно-желудочного отдела [14–16].

Целью нашей работы являлось изучение особенностей роста и онтогенетической аллометрии висцеральных органов (сердца, мышечного желудка, печени, селезенки) эмбрионов кур кросса Ломан Браун на разных стадиях эмбриогенеза плодного этапа развития при стабильном температурно-влажностном режиме инкубации.

Материал и методы исследований

Исследование проводилось в научной лаборатории ФГБОУ ВО Великолукская ГСХА в период 2019–2020 гг. Материалом для исследований послужили эмбрионы Ломан Браун ($n=200$). Предварительно перед инкубацией оплодотворенные яйца взвешивали и обирали по массе в диапазоне от 58 до 60 г и закладывали в инкубатор ИЛБ-0,5. Температурный режим инкубации с 1 по 20 сутки был термостабиль-

ным и составлял $37,6 \pm 0,10$ °С, относительная влажность – 55,0%.

Инкубированные яйца вскрывали ежедневно с 9-х суток согласно этическим нормам при работе с живыми биологическими объектами. Извлеченных эмбрионов, а также их висцеральные органы обсушивали на фильтровальной бумаге. Морфометрическую оценку массы тела эмбрионов и висцеральных органов сердца, мышечного желудка, печени проводили с 9-х по 20-е сутки, селезенки – с 13-х суток по 20-е. Весовые показатели массы тела эмбрионов и отдельных висцеральных органов определяли на аналитических весах САРТОГОСМ ЛВ 210-А (ООО «Сартогосм», Россия) с точностью до $\pm 0,001$ г.

Для изучения изменения удельной скорости роста и аллометрического роста висцеральных органов эмбрионов на разных стадиях развития использовали периодизацию эмбриогенеза кур по И.Р. Шашанову с соавторами (2008) [11].

Удельную скорость роста весовых размеров висцеральных органов определяли по формуле И.И. Шмальгаузена и С. Броди (1927) [13]:

$$\tilde{n} = (\lg L_n - \lg L_0) / 0,4343 \times (t_n - t_0) \times 100$$

где L_n – масса органа в конечный момент времени t_n ; L_0 – масса органа в начальный момент времени t_0 .

Исследование аллометрии (относительного роста) висцеральных органов эмбрионов кур проводилось по методике М.В. Мина и Г.А Клевезаль [13] с помощью формулы простой аллометрии:

$$o = ax^b$$

где x – масса тела эмбриона (г), y – масса органа эмбриона (г); b – аллометрический и степенной коэффициент регрессии. Данный коэффициент показывает во сколько раз быстрее ($b > 1$ – положительная аллометрия) или медленнее ($b < 1$ – отрицательная аллометрия) орган растет от массы всего тела. Если коэффициент $b = 1$, то масса органа эмбриона происходит изометрично. Показатель a является константой начального роста эмбриона.

Математико-статистическая обработка экспериментальных данных проводилась в программе Statistica 10.0 (Statsoft Inc, USA, 2010). С помощью Shapiro-Wilk's W-test определяли нормальность распределения выборок. Применялся параметрический дисперсионный анализ One-way Anova с апостериорным анализом Newman-Keuls. С помощью регрессионного анализа Multiple Regression Analysis рассчитывали коэффициент регрессии b , свободный член a аллометрических уравнений, R^2 – детерминированный коэффициент, PF-тест – статистически значимая связь между исследуемыми признаками.

Результаты исследования

Для объективной характеристики роста и развития висцеральных органов кур кросса Ломан Браун на разных стадиях эмбриогенеза плодного этапа развития использовался расчет показателей удельной скорости роста по И.И. Шмальгаузену и С. Броди. Нами получены данные, свидетельствующие о том, что рост висцеральных органов куриных эмбрионов происходит ритмично, т. е. на разных стадиях развития плодного этапа отмечаются фазы подъема и ослабления скорости роста (рисунок А-Г). Исследователи относят подъемы скорости роста к критическим фазам антенатального развития куриных эмбрионов, которые на ранних стадиях являются неустойчивыми для всего организма, а на более поздних стадиях для – отдельных органов [1, 11, 17, 18]. Для эмбрионов кросса Ломан Браун в ранне-

плодную стадию развития характерно статистически значимое повышение скорости роста массы сердца на 10-е ($P=0,000$), 11-е ($P=0,000$) и 12-е ($P=0,000$) сутки, в среднеплодную стадию – на 14-е сутки ($P=0,000$; $P=0,023$) и позднеплодную стадию – на 18-е сутки ($P=0,000$; см. рис. А). Усиленный рост мышечного желудка выявлен в раннеплодную стадию на 12-е ($P=0,000$) сутки, среднеплодную стадию – на 13-е ($P=0,000$), 16-е ($P=0,000$), 17-е сутки ($P=0,000$), в позднеплодную стадию – на 18-е ($P=0,001$) и 19-е ($P=0,002$; см. рис. Б) сутки. Пики подъема удельной скорости массы печени отмечались в раннеплодную стадию на 10-е ($P=0,000$), 11-е ($P=0,000$) сутки и в среднеплодную стадию – на 15-е сутки ($P=0,000$; см. рис. В). Активный рост массы селезенки эмбрионов кур наблюдался только в среднеплодную стадию на 14-е сутки ($P=0,006$; см. рис. Г).

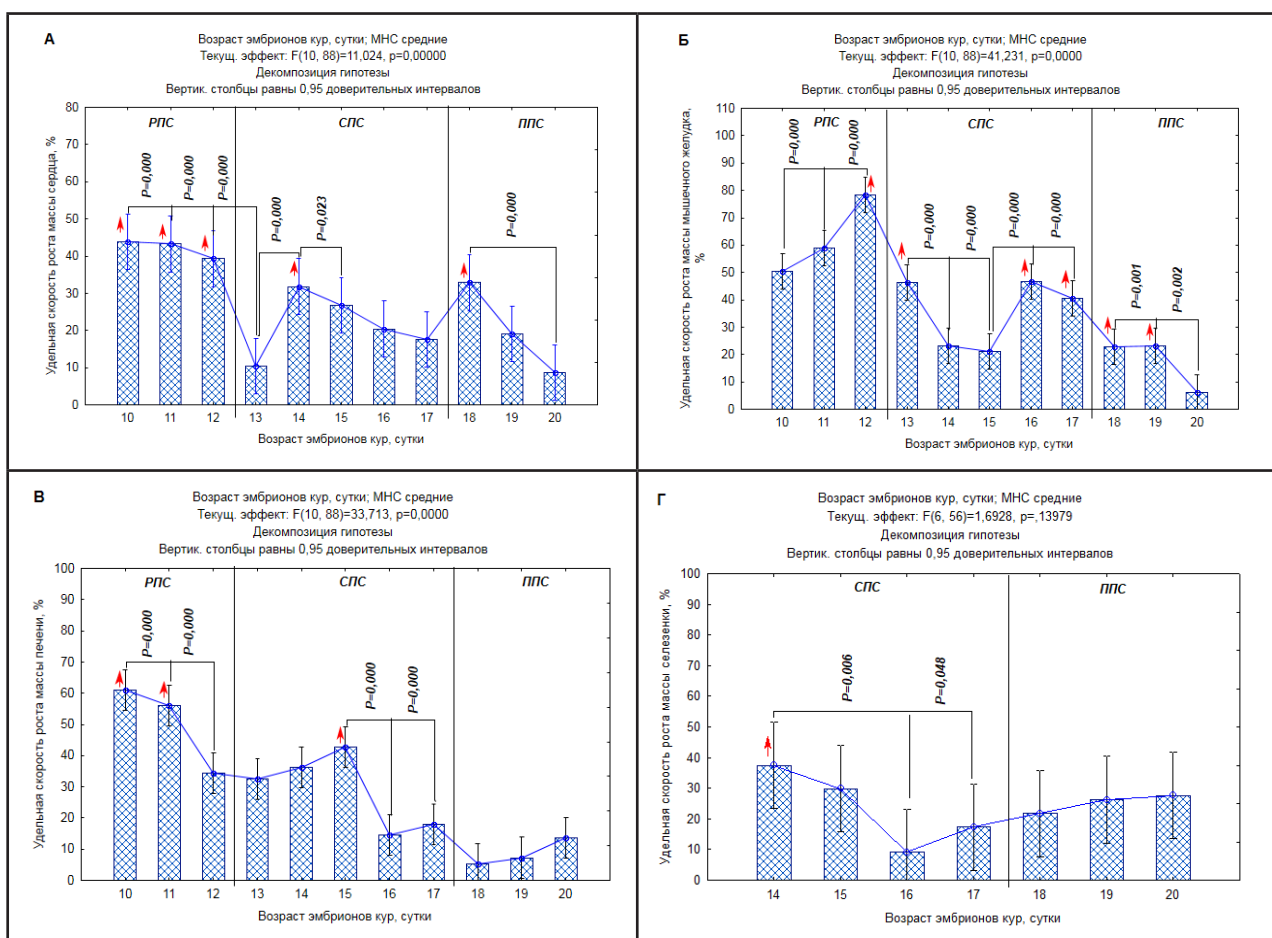


Рисунок. Удельная скорость роста сердца (А), мышечного желудка (Б), печени (В), селезенки (Г) у эмбрионов кур кросса Ломан Браун на разных стадиях эмбриогенеза плодного этапа развития, %: – критические сутки развития; $P<0,05$ – статистически значимые различия в показателях с предшествующими сутками (One-way Anova с апостериорным анализом Newman-Keuls)

Обнаружено также, что у эмбрионов кросса Ломан Браун наблюдается ослабление скорости роста висцеральных органов эмбрионов кур на разных стадиях эмбриогенеза. Задержка роста сердца эмбрионов кур выявлена в среднеплодную стадию на 13-е сутки и с 15-х по 17-е сутки, в позднеплодную стадию – на 19-е и 20-е сутки; мышечного желудка – в раннеплодную стадию на 10-е и 11-е сутки, в среднеплодную стадию – на 14-е и 15-е сутки, в позднеплодную – на 20-е сутки; печени – в раннеплодную стадию на 12-е сутки, в среднеплодную стадию – на 13-е, 14-е, 16-е, 17-е сутки; селезенки – в среднеплодную стадию на 15-е, 16-е, 17-е

сутки и в позднеплодную стадию – с 18-х по 20-е сутки.

Таблица. Аллометрия (относительный рост) висцеральных органов эмбрионов кур кросса Ломан Браун в разные стадии развития плодного этапа

Этап	Стадия	Возраст, сутки	Орган (г)	Коэффициенты		R2	PF-тест
				a	b		
Плодный	Раннеплодная развития	9–12	Сердце	-0,279±0,266	0,925±0,075	0,856	0,000
			Мышечный желудок	0,842±0,198	0,940±0,068	0,884	0,000
			Печень	0,872±0,130	0,972±0,046	0,945	0,000
	Среднеплодная развития	13–17	Сердце	3,175±0,718	0,931±0,072	0,867	0,000
			Мышечный желудок	2,842±1,095	0,865±0,100	0,748	0,000
			Печень	5,355±0,505	0,941±0,067	0,887	0,000
			Селезенка	6,428±0,976	0,772±0,126	0,596	0,000
	Позднеплодная развития	18–20	Сердце	17,306±12,015	0,269±0,192	0,072	0,173
			Мышечный желудок	-4,113±7,338	0,723±0,138	0,523	0,000
			Печень	-29,194±5,998	0,904±0,049	0,817	0,000
			Селезенка	15,447±4,217	0,672±0,148	0,452	0,000

Примечание: PF-тест – достоверность различий в показателях массы органа от массы тела эмбрионов при уровне значимости $P < 0,05$ (One-way Anova с апостериорным анализом Fisher LSD).

Расчеты аллометрических (степенных) коэффициентов регрессии (b) показали, что на всех стадиях эмбриогенеза плодного этапа отмечалась отрицательная аллометрия висцеральных органов у куриных эмбрионов Ломан Браун (таблица). Обращает на себя внимание, что рост висцеральных органов эмбрионов кур в разные стадии развития происходит неравномерно, т. е. отмечаются периоды подъема и снижения их роста по отношению к массе тела. Сердце эмбрионов Ломан Браун интенсивнее растет в раннеплодную ($b=0,925\pm0,075$) и позднеплодную ($b=0,931\pm0,072$) стадии развития, мышечный желудок и печень – в раннеплодную стадию ($b=0,940\pm0,068$ и $b=0,972\pm0,046$, соответственно), селезенка – в среднеплодную стадию ($b=0,772\pm0,126$). Таким образом, к позднеплодной стадии развития интенсивность роста висцеральных органов куриных эмбрионов Ломан Браун снижается, о чем свидетельствуют наименьшие значения коэффициентов регрессии по отношению к другим стадиям развития (табл.). К сожалению, данные по аллометрии роста висцеральных органов, в литературе встречаются крайне редко, что объясняется методическими трудностями их получения. Имеются только данные о наличии задержки роста и аллометрии сердца, печени, головного мозга у эмбрионов Красных джунглевых кур, яичного кросса Ломан Уайт и мясного кросса Росс 308 при разной чувствительности к гипоксии во время инкубации [19].

Выводы

На разных стадиях эмбриогенеза наблюдаются критические фазы подъема удельной скорости роста висцеральных органов эмбрионов кур кросса Ломан Браун: сердца – в раннеплодную стадию на 10-е, 11-е, 12-е сутки, среднеплодную стадию – на 14-е сутки и позднеплодную стадию – на 18-е сутки; мышечного желудка – в раннеплодную стадию на 12-е, среднеплодную стадию на 13-е, 16-е, 17-е сутки, позднеплодную стадию – на 18-е, 19-е сутки; печени – в раннеплодную

стадию на 10-е, 11-е сутки, среднеплодную стадию на 15-е сутки; селезенки – в среднеплодную на 14-е сутки.

На всех стадиях эмбриогенеза отмечалась отрицательная аллометрия относительной скорости роста висцеральных органов у эмбрионов Ломан Браун. Аллометрический рост висцеральных органов эмбрионов кур в разные стадии развития происходит неравномерно, т. е. отмечаются периоды подъема и снижения их роста по отношению к массе тела. Сердце эмбрионов Ломан Браун интенсивнее растет в раннеплодную ($b=0,925\pm 0,075$) и позднеплодную стадии развития, мышечный желудок и печень – в раннеплодную стадию, селезенка – в среднеплодную стадию.

Полученные нами данные о росте и онтогенетической аллометрии висцеральных органов эмбрионов кур кросса Ломан Браун на разных стадиях эмбриогенеза при стабильном температурно-влажностном режиме инкубации можно использовать при разработке способов повышения скорости роста и стимуляции развития куриных эмбрионов, а также в дальнейшем изучении закономерностей роста висцеральных органов куриных эмбрионов на фоне воздействия внешних факторов инкубации.

Список литературы:

1. Hamburger, V. A series of normal stages in the development of the chick embryo / V. Hamburger, H.L. Hamilton // *J Morphol.* – 1951. – V. 88. – Pp. 49–92. DOI: 10.1002/jmor.1050880104.
2. Vilches-Moure, J.G. Embryonic Chicken (*Gallus gallus domesticus*) as a Model of Cardiac Biology and Development / J.G. Vilches-Moure // *Comparative Medicine.* – 2019. – V. 69(3). – P. 184–203. DOI: 10.30802/aalas-cm-18-000061
3. Kawasumi-Kita, A. Morphometric staging of organ development based on cross sectional images // A. Kawasumi-Kita, D. Ohtsuka, Y. Morishita // *J Theor Biol.* – 2017. – V. 440. – P.80-87. DOI: 10.1016/j.jtbi.2017.12.020.
4. Сулейманов, Ф.И. Влияние факторов внешней среды на развитие эмбриона, его иммунный статус и результаты инкубации / Ф.И. Сулейманов, А.С. Мигачев // *Научная жизнь.* – 2020. – Т. 15. – Вып. 6. – С. 834–840. DOI: 10.35679/1991-9476-2020-15-6-834-840
5. Azzouz S.O., Al-Qudsi F., Linjawi S. et al. Morphological Changes in Chick Embryos Development Exposed to Electromagnetic Radiation Emitted by Smart Mobile Phones / S.O. Azzouz, // *Adv. Mater. Lett.* – 2020. – V.11(5). – P. 20051510. DOI: 10.5185/amlett.2020.051510
6. Челнокова, М.И. Воздействие температурных режимов и БАВ на эмбриональное развитие кур / М.И. Челнокова, А.Г. Шутенков, Ф.И. Сулейманов // *Птицеводство.* – 2011. – №5. – С. 11–12.
7. Артемов, Д.В. Влияние термоконтрастных режимов инкубации яиц на эмбриональное развитие и продуктивность птицы / Д.В. Артемов // *Проблемы биологии продуктивных животных.* – 2014. – № 1. – С. 5–20.
8. Челнокова, М.И. Влияние лазерного излучения на выводимость и морфологический состав крови эмбрионов кур / М.И. Челнокова, А.Г. Шутенков // *Молочно-хозяйственный вестник.* – 2017. – №2 (26), II кв. – С. 72–79. DOI: 10.24411/2225-4269-2017-00008
9. Влияние температурной стимуляции эмбрионов на результаты инкубации яиц, живую массу и сохранность цыплят / Н.В. Шомина, А.Б. Артеменко, О.Н. Байдев-

лятова, О.В. Гавилей // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. – 2018. – № 21-2. – С. 172–178.

10. Wijnen, H.J. Effects of incubation temperature pattern on broiler performance / H.J. Wijnen, R. Molenaar, I.A.M. van Roover-Reijrink et al. // *Poult Sci.* – 2020. – Aug. – V. 99(8). – P. 3897-3907. DOI: 10.1016/j.psj.2020.05.010.

11. Эмбриогенез. Периодизация развития кур / И.Р. Шашанов, Л.П. Тельцов А.Д. Николаев и др. // *Известия Оренбургского государственного аграрного университета.* – 2008. – № 4(20). – С. 64–71.

12. Huxley J. Problems of relative growth. – London, 1932. – 276 p.

13. Мина, М.В. Рост животных / М.В. Мина, Г.А. Клевезаль. – М.: Наука, 1976. – 291 с.

14. Рост и онтогенетические изменения количественных показателей мышц кур породы Корниш / В.П. Панов, В.Е. Никитченко, Д.В. Никитченко, А.Н. Амелина // *Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии.* – 2016. – №2. – С. 45-56.

15. Рост скелета и мышечно-костное соотношение у курочек породы Корниш / В.П. Панов, В.Е. Никитченко, Д.В. Никитченко, А.Н. Амелина // *Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии.* – 2017. – № 2. – С. 90–105.

16. Рост органов соматической и висцеральной систем бройлеров в начале постнатального онтогенеза при использовании фарматана / Е.А. Просекова, В.П. Панов, А.С. Комарчев, А.А. Серякова // *Доклады ТСХА.* – 2020. – С. 491-494.

17. Бессарабов, Б.Ф. Эмбриональные и постэмбриональные заболевания сельскохозяйственной птицы / Б.Ф. Бессарабов, С.Ю. Садчиков. – М., 2003. – 120 с.

18. Tong, Q. Embryonic development and the physiological factors that coordinate hatching in domestic chickens / Q. Tong [et al.] // *Poultry Science.* – 2013. – V. 92. – Pp. 620–628.

19. Lindgren I., Altimiras J. Sensitivity of organ growth to chronically low oxygen levels during incubation in red jungle fowl and domesticated chicken breeds // *Poult. Sci.* – 2011. – Vol. 90. – P. 126-135. DOI: 10.3382/ps.2010-00996

References:

1. Hamburger V., Hamilton H.L. A series of normal stages in the development of the chick embryo. *J Morphol*, 1951, no. 88, pp. 49-92. DOI: 10.1002/jmor.1050880104.

2. Vilches-Moure J.G. Embryonic Chicken (*Gallus gallus domesticus*) as a Model of Cardiac Biology and Development. *Comparative Medicine*, 2019, no. 69(3), pp. 184-203. DOI: 10.30802/aalas-cm-18-000061

3. Kawasumi-Kita A, Ohtsuka D, Morishita Y. Morphometric staging of organ development based on cross sectional images. *J Theor Biol*, 2017, no. 440, pp. 80-87. DOI: 10.1016/j.jtbi.2017.12.020.

4. Suleymanov F.I., Migachev A.S. Influence of environmental factors on the embryo development, its immune status and incubation results. *Nauchnaya zhizn' [Scientific Life]*, 2020, no. 15(6), pp. 834-840. (in Russian)

5. Azzouz S.O., Al-Qudsi F., Linjawi S., Alharbi M.G., Abdullah A. Alrofaidi, Alhazmi S., Ganash M., Al-Saud N. B. S., Hassan S.M. Morphological Changes in Chick Embryos Development Exposed to Electromagnetic Radiation Emitted by Smart Mobile Phones. *Adv. Mater. Lett.*, 2020, no.11(5), pp. 20051510. DOI: 10.5185/amlett.2020.051510

6. Chelnokova M.I., Shutenkov A.G., Suleymanov F.I. Influence of temperature

regimes and biologically active substances on chicken embryo development. *Ptitsevodstvo* [Poultry Farming], 2011, no.5, pp. 11-12. (in Russian)

7. Artemov D.V. Effects of thermo-contrasting regimes in egg incubation on embryo development and poultry productivity. *Problemy biologii produktivnykh zhivotnykh* [Issues of Productive Animal Biology], 2014, no. 1, pp. 5-20. (in Russian)

8. Chelnokova M.I., Shutenkov A.G. Effects of laser irradiation on hatchability and blood morphology in chicken embryos. *Molochnokhozyaystvennyy vestnik* [Dairy Bulletin], 2017, no. 2(26), pp. 72-79. (in Russian)

9. Shomina N.V., Artemenko A.B., Baydevlyatova O.N., Gaviley O.V. Influence of temperature stimulation of embryos on egg incubation, live weight and safety of chickens. *Aktual'nye problemy intensivnogo razvitiya zhivotnovodstva* [Current Problems of Intensive Development in Animal Husbandry], 2018, no. 21-2, pp. 172-178. (in Russian)

10. Wijnen H.J., Molenaar R., van Roover-Reijrink I.A.M., van der Pol C.W., Kemp B., van den Brand H. Effects of incubation temperature pattern on broiler performance. *Poult Sci.*, 2020, Aug; no. 99(8), pp. 3897-3907. DOI: 10.1016/j.psj.2020.05.010.

11. Shashanov I.R., Teltsov L.P, Nikolayev A.D., Sidorova T.G., Troyanov A.N. Embryogenesis. Stages of the poultry development. *Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta* [Proceedings of the Orenburg State Agrarian University], 2008, no. 4(20), pp. 64-71. (in Russian)

12. Huxley J. Problems of relative growth. London, 1932. 276 p.

13. Mina M.V., Klevezal' G.A. Rost zhivotnykh [Growth of animals]. Moscow, Nauka Publ., 1976. 291 p.

14. Panov V.P., Nikitchenko V.E., Nikitchenko D.V., Amelina A.N. Growth and ontogenetic changes in quantitative indicators of Cornish chicken muscles. *Izvestiya Timiryazevskoy sel'skokhozyaystvennoy akademii* [Proceedings of the Timiryazev Agricultural Academy], 2016, no. 2, pp. 45-56. (in Russian)

15. Panov V.P., Nikitchenko V.E., Nikitchenko D.V., Amelina A.N. Skeleton growth and muscle-and-bone ratio in Cornish chickens. *Izvestiya Timiryazevskoy sel'skokhozyaystvennoy akademii* [Proceedings of the Timiryazev Agricultural Academy], 2017, no. 2, pp. 90-105. (in Russian)

16. Prosekova E. A., Panov V. P., Komarchev A. S., Seryakova A. A. Growth of somatic and visceral systems in broilers at the beginning of postnatal ontogenesis when using farmatan. *Doklady Timiryazevskoy Sel'skokhozyaystvennoy Akademii* [Reports of the Timiryazev Agricultural Academy], 2020, pp. 491-494. (in Russian)

17. Bessarabov B.F., Sadch S.Yu. Embrional'nye i postembrional'nye zabolevaniya sel'skokhozyaystvennoy ptitsy [Embryonic and postembryonic diseases of agricultural poultry]. Moscow, 2003. 120 p.

18. Tong, Q., Romanini C.E., Exadaktylos V., Bahr C., Berckmans D., Bergoug H., Eterradossi N., Roulston N., Verhelst R., McGonnell I.M., Demmers T. Embryonic development and the physiological factors that coordinate hatching in domestic chickens. *Poultry Science*, 2013, no.92, pp. 620-628.

19. Lindgren I., Altimiras J. Sensitivity of organ growth to chronically low oxygen levels during incubation in red jungle fowl and domesticated chicken breeds. *Poult. Sci.*, 2011, no. 90, pp.126-135. DOI: 10.3382/ps.2010-00996

Growth and ontogenetic allometry of visceral organs in cross Loman Brown chicken embryos at different embryogenesis stages under a standard temperature-humidity incubation regime

Chelnokova Marina Igorevna, Candidate of Science (Biology), Associate Professor of the Veterinary Medicine Chair

e-mail: marinachelnokova@yandex.ru

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Velikie Luki State Agricultural Academy

Keywords: chicken embryos, incubation, allometry, heart, liver, muscular stomach, spleen, critical phases of development.

Abstract. The article presents the study results of growth and ontogenetic allometry of visceral organs in cross Loman Brown chicken embryos at different embryogenesis stages under a standard temperature-humidity incubation regime. The research has been carried out in the scientific laboratory of the Velikie Luki State Agricultural Academy in 2019-2020. The material for the research is Loman Brown embryos ($n=200$). Morphometric assessment of the embryos' body weight and visceral organs of the heart, muscular stomach and liver has been made since the 9th day up to the 20th day and the assessment of spleen - since the 13th day up to the 20th day. The specific growth rate of the visceral organ weight in chicken embryos has been determined according to the formula of I. Schmalhausen and S. Brody, and allometric growth - by the method of M. Mina and G. Klevezal using the formula of simple allometry.

It is revealed that at different embryogenesis stages there are critical phases of the rise in the specific growth rate of the visceral organs in Lohmann Brown chicken embryos: heart - during the early-fetal stage - on the 10th, 11th and 12th day, during the mid-fetal stage - on the 14th day and during the late-fetal stage - on the 18th day; muscular stomach - during the early-fetal stage - on the 12th, during the mid-fetal stage - on the 13th, 16th and 17th day, during the early-fetal stage - on the 18th, 19th day; liver - during the early-fetal stage - on the 10th, 11th day, during the mid-fetal stage - on the 15th day; spleen - during the mid-fetal stage - on the 14th day. A negative allometry of the relative growth rate of visceral organs in Loman Brown embryos has been observed during all embryogenesis stages. Allometric growth of visceral organs of chicken embryos at different stages of development is uneven, that is, there are periods of increase and decrease in their growth in relation to body weight. The heart of Loman Brown embryos grows more intensively at the early-fetal ($b=0.925\pm 0.075$) and late-fetal ($b=0.931\pm 0.072$) stages of development, the muscular stomach and liver - at the early-fetal stage ($b=0.940\pm 0.068$ and $b=0.972\pm 0.046$, respectively), the spleen - at the mid-fetal stage ($b=0.772\pm 0.126$).

Разработка концентрированного сладкого молочного продукта с комбинированным белковым и углеводным составом

Гнездилова Анна Ивановна, доктор технических наук, профессор кафедры технологического оборудования

e-mail: gnezdilova.anna@mail.ru

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

Беляев Никита Владимирович, студент технологического факультета

e-mail: belyaev1996kg@mail.ru

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

Кокошин Роман Александрович, студент технологического факультета

e-mail: fluo.xetine@mail.ru

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

Ключевые слова: молочный, концентрированный, концентрат сывороточных белков, топинамбур.

Аннотация. В работе разработана рецептура и технология концентрированного молочного продукта с частичной долей замены сухого обезжиренного молока на концентрат сывороточных белков и сахарозы на сироп топинамбура. Исследованы его физико-химические и органолептические показатели качества. В результате установлено, что концентрат сывороточных белков и сироп топинамбура могут быть рекомендованы в производстве концентрированных молочных продуктов с сахаром.

Актуальность. В указе Президента [1] предусмотрено создание и развитие современных технологий, в том числе на предприятиях пищевой промышленности. Создание наилучших доступных технологий позволит применить систему экологического регулирования с целью минимизации негативного воздействия на окружающую среду [2, 3].

Для молочной промышленности весьма актуальным является утилизация молочной сыворотки, которая в настоящее время лишь на 20–30% перерабатывается на промышленные цели [4]. Кроме того, продукты на основе компонентов молочной сыворотки являются полезными. Например, концентрат сывороточных белков (КСБ) содержит практически весь набор важнейших аминокислот, а, следовательно, обладает высокой биологической ценностью [5].

Топинамбур и сироп топинамбура являются источником минеральных веществ: калия, натрия, кальция, магния, железа, а также фосфора, кремния и др. Топинамбур – источник витаминов В, А, С и Е. В сиропе топинамбура содержатся органические кислоты: яблочная, янтарная и лимонная.

Благодаря концентрации в клубнях редких полимеров – фруктанов, приготовленный сироп является лидером среди аналогичных средств из сахарного тростника, кукурузы, клена, агавы, меда. Сироп топинамбура – это биологически активный сахарозаменитель, показаниями для употребления которого являются такие проблемы со здоровьем, как: сердечно-сосудистые заболевания (гипертония, атеросклероз, ишемия и др.); нарушение функционирования ЖКТ (снижение кислотности, язва, гастрит, колит, запоры и т. п.); сахарный диабет разных типов; онкологические болезни; заболевания мочеполовой системы и др.

Особенность сиропа заключается в том, что его готовят при температуре 50–60°C. А это означает, что в его составе сохраняются все питательные вещества.

Целью работы является разработка рецептуры и технологии концентрированного молочного продукта с частичной долей замены сухого обезжиренного молока на концентрат сывороточных белков и сахарозы на сироп топинамбура.

Для разработки рецептуры был спланирован двухфакторный двухуровневый эксперимент. Были выбраны факторы: доля замены СОМ на КСБ – (X1) и доля замены сахара сиропом топинамбура (X2) и отклик – вязкость (Y). Вязкость была выбрана на том основании, что при формировании консистенции консервированных молочных продуктов она является наиболее значимым параметром. Вязкость нормируется, например, для традиционного сгущенного молока с сахаром она должна составлять 3–15 Па·с [6-7].

Значения верхнего и нижнего уровней факторов в натуральном и кодированном выражении приведены в *таблице 1*.

Таблица 1 – Значения уровней и интервалов варьирования

Наименование фактора	+1	0	-1	Интервал варьирования
Доля замены СОМ на КСБ, %	20	15	10	5
Доля замены сахара на сироп топинамбура, %	5,00	3,75	2,50	1,25

Затем был составлен план полного факторного эксперимента (ПФЭ) (*таблица 2*).

Таблица 2 – План ПФЭ в кодированном и натуральном выражении факторов

№ опыта	x0	x1	x2	x1·x2	Доля замены СОМ на КСБ, %	Доля замены сахара на сироп топинамбура, %
1	+	+	+	+	20	5,0
2	+	-	+	-	10	5,0
3	+	+	-	-	20	2,5
4	+	-	-	+	10	2,5

Далее на основании плана ПФЭ были составлены варианты рецептуры вырабатываемого продукта (таблица 3).

Таблица 3 – Рецептура молочного концентрированного продукта 8,5 %-ной жирности в кг на 1000 кг готового продукта без учета потерь

Наименование компонентов	Контроль	Опыт 1	Опыт 2	Опыт 3	Опыт 4
Сухое обезжиренное молоко(1 % жира, 5% влаги)	230	184	207	184	207
Масло крестьянское, 72,5 % жира	114,1	114,1	114,1	114,1	114,1
Сахар-песок (сахароза)	435	413,2	413,2	424,1	424,1
КСБ (1 % жира, 95% влаги)	-	46	23	46	23
Топинамбура сироп, СВ=70%.	-	21,8	21,8	10,9	10,9
Мелкокристаллическая лактоза	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Вода	220,7	220,7	220,7	220,7	220,7

Технология выработки молочного концентрированного продукта приведена на рисунке 1.

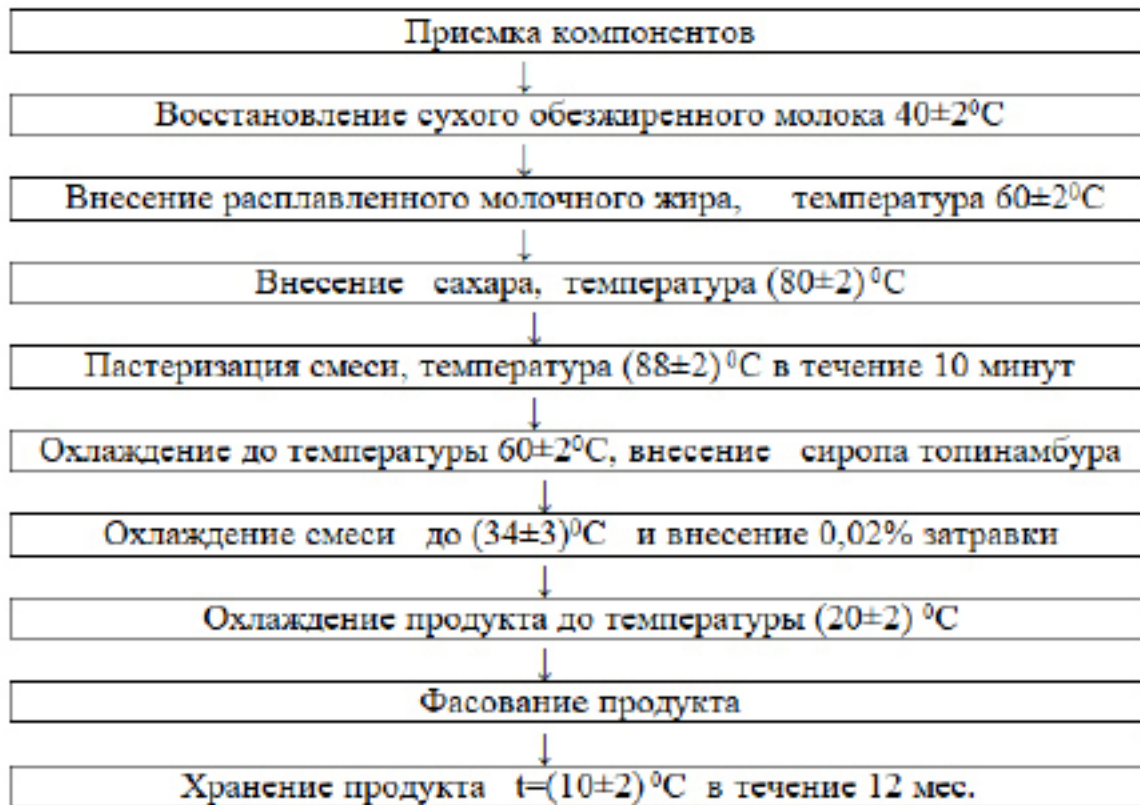


Рисунок 1. Схема производства концентрированного молочного продукта с сахаром

Методы исследования

Выработанные образцы продуктов хранят в течении 14 месяцев и анализируют. Поскольку вязкость в значительной мере влияет на консистенцию готового продукта и в конечном итоге на его качество, был проведен эксперимент по измерению вязкости полученных образцов. Как показали результаты опроса потребителей, продукты с излишне жидкой или густой консистенцией не пользуются спросом. Вязкость измерялась вискозиметром Гепплера.

Результаты исследований

Результаты эксперимента, выполненные в трехкратной повторности, и их среднее значение \hat{y} представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Результаты эксперимента по вязкости, Па*с

Нопыта	y1	y2	y3	среднее \hat{y}
1	5,75	5,59	5,61	5,65
2	4,25	4,70	4,26	4,40
3	5,49	5,47	5,41	5,46
4	4,80	5,37	4,74	4,97

Оценка воспроизводимости полученных результатов осуществлялась с помощью критерия Стьюдента при коэффициенте надежности $\alpha = 0,95$ [8, 9]. Поскольку неравенство $t_{расч.} < t_{табл.}$ выполняется, следовательно, результаты статистически воспроизводимы.

В качестве модели объекта исследования была принята линейная модель, в

результате было получено уравнение:

$$y = 5,120 + 0,435 x_1 - 0,095 \cdot x_2 + 0,19 x_1 \cdot x_2$$

Проверка на адекватность полученного уравнения была проведена с помощью критерия Фишера. Полученная модель адекватно описывает объект исследования.

Анализ модели показывает, что концентрат сывороточных белков несколько повышает вязкость, а сироп топинамбура в незначительной степени ее снижает. Совместное влияние КСБ и сиропа топинамбура оказывается несущественным.

Вязкость во всех опытах находится в пределах нормативных значений для традиционного сгущенного молока с сахаром, т.е. находится в пределах 3–15 Па*с.

Для разработки нового вида продукта необходимо, чтобы этот продукт соответствовал нормативным требованиям по всем физико-химическим и органолептическим показателям качества в течение всего срока хранения. Поэтому были исследованы кроме вязкости линейный размер кристаллов лактозы, который измеряли с помощью микроскопа BIOLAR, показатель активной кислотности – рН-метром марки МИ-150, массовую долю сухих веществ рефрактометрически, активность воды с помощью гигрометра Rotronic HygroPalm. Все опыты проводились в трехкратной повторности. При определении среднего линейного размера кристаллов проводилось измерение 100 кристаллов в направлении наибольшей оси согласно методу исследований, приведенному в ГОСТ 29245-91 [10].

В результате проведенных исследований было установлено, что все образцы продукта в основном соответствуют требованиям, установленным технической документацией [6–7]. рН в контрольном и рабочем образцах изменялась в пределах погрешности измерений.

Средний линейный размер кристаллов возрастает в процессе хранения, как в контрольном, так и в рабочем образцах. Однако в рабочем образце он ниже на 20-25%, что позволяет улучшить качество продукта (рисунок 2).

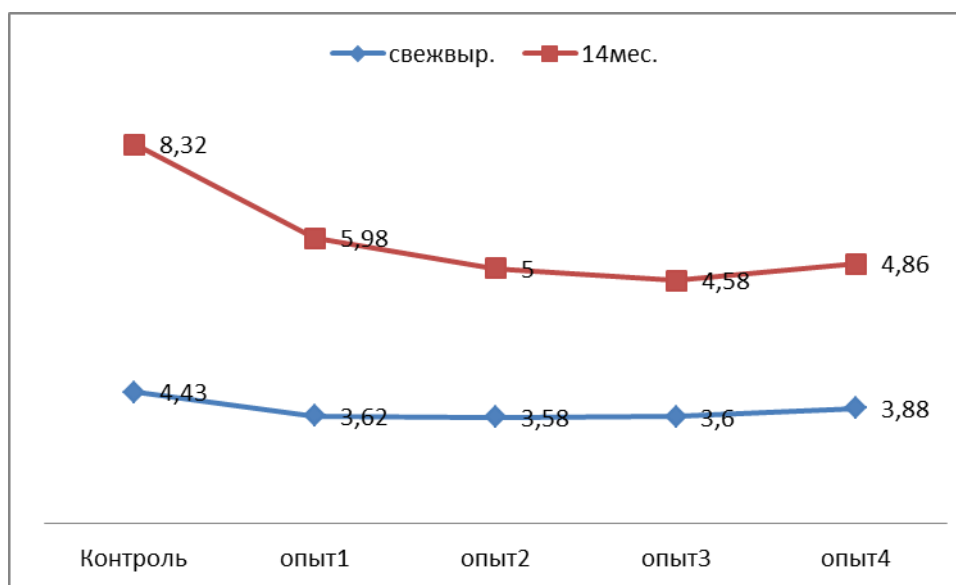


Рисунок 2. Средний линейный размер кристаллов концентрированного молочного продукта с сахаром свежеработанного и в процессе 14 месяцев хранения, мкм

Активность воды в рабочих образцах ниже на 3–7%, что свидетельствует о достаточно высокой хранимоустойчивости разработанного продукта. Данное обстоятельство может положительно влиять на снижение микробиологической обсемененности в продукте в процессе хранения.

По органолептическим показателям продукты оценивались в соответствии с ГОСТ 31688-2012 [6]. Продукт имел вкус и запах: чистый, сладкий, с выраженным привкусом пастеризованного молока. Консистенция была однородная, вязкая по всей массе без наличия ощутимых органолептически кристаллов лактозы. Цвет – белый с кремовым оттенком, равномерный.

Использование в составе продукта молочной сыворотки приводит к увеличению биологической ценности продукта. Кроме того, как было установлено авторами [11], белки молочной сыворотки обладают антиоксидантной активностью.

Аминокислотный скор концентрированного молочного продукта с сахаром 8,5%-ной жирности, выработанного на основе сухого концентрата сывороточных белков и сиропа топинамбура (опыт 4) в сравнении с контрольным образцом, представлен на *рисунке 3*.

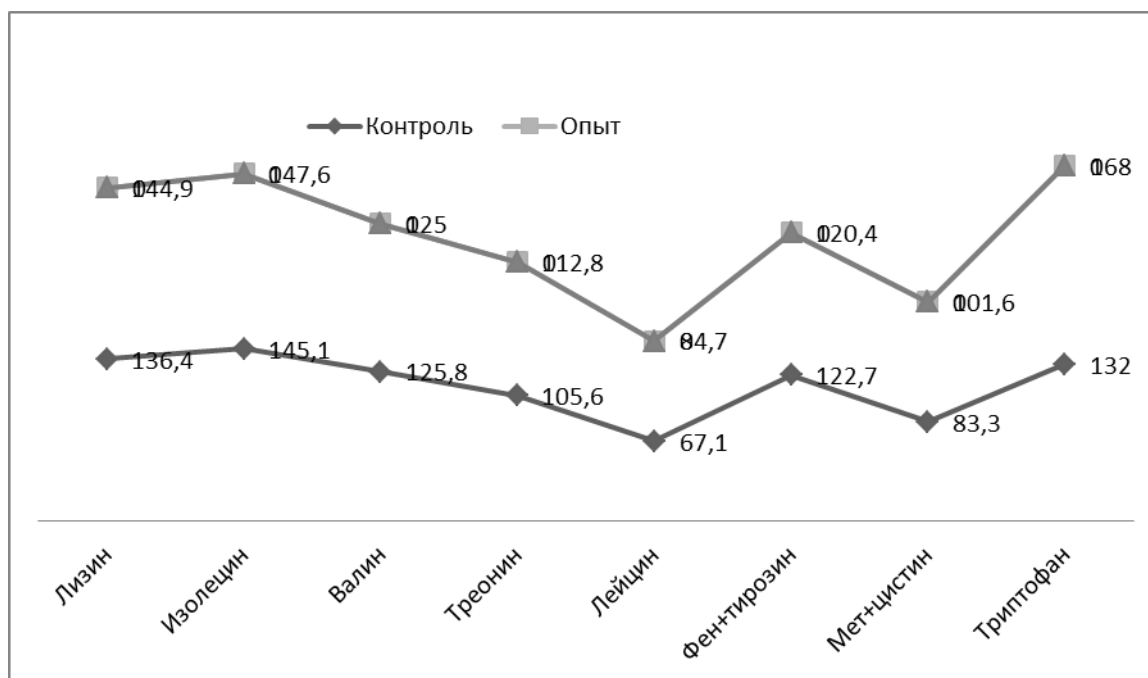


Рисунок 3. Аминокислотный скор концентрированного молочного продукта с сахаром, % [12]

Как следует из рисунка, лимитирующей аминокислотой и в контрольном образце, и в рабочем опыте (разработанном продукте) является лейцин.

На основании полученных данных были рассчитаны показатели биологической ценности по методике [13, 14]. Установлено, что коэффициент сбалансированности аминокислотного состава (КСАС) в рабочем образце на 18% выше, чем в контрольном. Это свидетельствует о повышенной биологической ценности разработанного продукта.

Разработка нового продукта позволяет придать продукту профилактические свойства за счет снижения содержания сахара.

Выводы:

1. Концентрат сывороточных белков повышает вязкость, а сироп топинамбура в незначительной степени ее снижает.
2. Вязкость во всех опытах находится в пределах нормативных значений для традиционного сгущенного молока с сахаром.
3. Концентрат сывороточных белков и сироп топинамбура могут быть рекомендованы в производстве консервированных молочных продуктов с сахаром.
4. Разработка нового продукта позволяет расширить ассортимент молочных консервов, повысить их биологическую ценность и придать продукту профилактические свойства.

Список литературы:

1. Указ Президента РФ от 07.05.2018 №204«О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 1024 года».
2. Информационное обеспечение наилучших доступных технологий пищевой промышленности: монография / А.Г. Храмцов, А.А. Брацихин, А.А. Борисенко [и др.]. – Санкт-Петербург: ГИОРД, 2019. – 312 с.
3. Храмцов, А.Г. Лактомика – наука о молоке. Модернизация наших представлений / А.Г. Храмцов // Молочная промышленность. – 2011 – №6. – С. 45–48.
4. Евдокимов, И.А. Перспективы и особенности организации переработки сыворотки за рубежом и в России / И.А. Евдокимов, Д.Н. Володин, В.К. Топалов // Переработка молока. – 2011. – № 8. – С. 6–8.
5. Евдокимов, И.А. Реальные мембранные технологии / И.А. Евдокимов, Д.Н. Володин, М.С. Золотарева // Молочная промышленность. – 2010. – № 1. – С. 49–50.
6. ГОСТ 31688-2012 Консервы молочные. Молоко и сливки сгущенные с сахаром. Технические условия. – Введ. 2013–07–03. – Изм. 2015–11–16. – М.: Стандартинформ, 2013. – 12 с.
7. ТР ТС 033/2013. Технический регламент Таможенного союза «О безопасности молока и молочной продукции» (с изменениями на 20 декабря 2017 года, в редакции, действующей с 15 июля 2018 года).
8. Грачев, Ю.П. Математические методы планирования экспериментов / Ю.П. Грачев, Ю.М. Плаксин. – М.: ДеЛи принт, 2005. – 296 с.
9. Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента: Методические указания / разработ. А.И. Гнездилова. – Вологда-Молочное: ВГМХА, 2014. – 42 с.
10. ГОСТ 29245-91. Консервы молочные. Методы определения физических и органолептических показателей.
11. Антиоксидантная активность продуктов модификации молочной сыворотки / Е.Б. Станиславская, А.Н. Пономарев, Е.И. Мельникова, А.В. Гребенщикова // Молочная промышленность. – 2017. – №11. – С. 50–51.
12. Гнездилова А.И. Консервированный молочный продукт с сахаром на основе концентрата сывороточных белковУФ / А.И. Гнездилова, Ю.В. Виноградова, А.В. Музыкантова // Молочная промышленность. – 2018. – № 2. – С. 69–70.
13. Оценка аминокислотного состава рецептурной смеси пищевых продуктов / П.А. Лисин [и др.] // Аграрный вестник Урала. – №3 (95). – 2012. – С. 26–28.
14. Методология оценки сбалансированности аминокислотного состава многокомпонентных пищевых продуктов / П.А. Лисин [и др.] // Вестник Омского госу-

дарственного аграрного университета. – 2013. – № 3 (11). – С. 53–58.

References:

1. Decree of the President of the Russian Federation, no. 204 of 07.05.2018 "On National Goals and Strategic Objectives of the Russian Federation Development for the Period up to 2024".
2. Khramtsov A.G., Bratsikhin A.A., Borisenko A.A. Informatsionnoe obespechenie nailuchshikh dostupnykh tekhnologiy pishchevoy promyshlennosti: [Information support of the best available technologies of the food industry]. St. Peterburg, GIORD Publ., 2019. 312p.
3. Khramtsov A.G. LACTOMICA - the science of milk. Modernization of our ideas. Molochnaya promyshlennost' [Dairy Industry], 2011, no. 6, pp.45-48. (In Russian)
4. Evdokimov I.A., Volodin D.N., Topalov V.K. Prospects and features of whey processing abroad and in Russia. Pererabotka moloka [Milk Processing], 2011, no. 8, pp. 6-8. (In Russian)
5. Evdokimov I.A., Volodin D.N., Zolotareva M.S. Real membrane technologies. Molochnaya promyshlennost' [Dairy Industry], 2010, no. 1, pp.49-50. (In Russian)
6. State Standard 31688-2012. Canned dairy products. Sweetened Condensed Milk and Cream. Technical specifications. Moscow, Standartinform Publ., 2013. 12p. (In Russian)
7. Technical Regulations of the Customs Union 033/2013. Technical Regulations of the Customs Union "On the safety of milk and dairy products" (as amended December 20, 2017, as amended July 15, 2018).
8. Grachev Yu.P., Plaksin Yu.M. Matematicheskie metody planirovaniya eksperimentov [Mathematical methods for planning experiments]. Moscow, DeLi Print Publ., 2005. 296p.
9. Gnezdilova A.I. Osnovy nauchnykh issledovaniy, organizatsiya i planirovanie eksperimenta: Metodicheskie ukazaniya [Fundamentals of scientific research, organization and planning of the experiment. Guidelines]. Vologda-Molochnoe, VGMKhA Publ., 2014. 42p.
10. State Standard 29245-91. Canned dairy products. Methods of determining physical and organoleptic parameters. Moscow, Standartinform Publ. (In Russian)
11. Stanislavskaya E.B., Ponomarev A.N., Mel'nikova E.I., Grebenshchikova A.V. Antioxidant activity of whey modification products. Molochnaya promyshlennost' [Dairy Industry], 2017, no. 11, pp. 50-51. (In Russian)
12. Gnezdilova A.I., Vinogradova Yu.V., Muzykantova A.V. Canned sweet dairy product based on UV whey protein concentrate. Molochnaya promyshlennost' [Dairy Industry], 201, no. 2, pp. 69-70. (In Russian)
13. Lisin P.A. Evaluation of the amino acid composition of a food formula mixture. Agrarnyy vestnik Urala [Agrarian Bulletin of the Urals], 2012, no. 3 (95), pp. 26-28. (In Russian)
14. Lisin P.A. Methodology for assessing the balance of the amino acid composition of multicomponent foods. Vestnik Omskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta [Bulletin of Omsk State Agrarian University], 2013, no. 3(11), pp. 53-58. (In Russian)

Development of a concentrated sweet milk product with a combined protein and carbohydrate composition

Gnezdilova Anna Ivanovna, Doctor of Science (Technics), Professor of the Technological Dairy Equipment Chair
e-mail: gnezdilova.anna@mail.ru
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Vologda State Dairy Farming Academy named after N.V. Vereshchagin

Belyayev Nikita Vladimiovich, a student of the Technological faculty
e-mail: belyaev1996kg@mail.ru
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Vologda State Dairy Farming Academy named after N.V. Vereshchagin

Kokoshin Roman Aleksandrovich, a student of the Technological faculty
e-mail: fluo.xetine@mail.ru
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Vologda State Dairy Farming Academy named after N.V. Vereshchagin

Keywords: dairy, concentrated, whey protein concentrate, American artichoke.

Abstract. The work presents formulation and technology of a concentrated dairy product with a partial replacement of skimmed milk powder with whey protein concentrate and a partial replacement of sucrose with American artichoke syrup. The authors have studied physical and chemical as well as organoleptic quality indicators of the product. As a result, it has been found that whey protein concentrate and American artichoke syrup can be recommended in the production process of concentrated sweet dairy products.

DOI 10.52231/2225-4269_2021_1_141
УДК 637.146.34.05

Обоснование срока годности йогурта на основе концентрата обезжиренного молока

Острецова Надежда Геннадьевна, кандидат технических наук, доцент
e-mail: lugovaya22@mail.ru

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

Салыкина Любовь Сергеевна, магистрант
e-mail: lyubov.sergeevna8@yandex.ru

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

Ключевые слова: обезжиренное молоко, ультрафильтрация, концентрат, йогурт, срок годности.

Аннотация. Изучена возможность использования концентрата обезжиренного молока с массовой долей сухих веществ 15%, полученного ультрафильтрацией, для производства йогурта с добавлением сиропа топинамбура. Проведен комплекс исследований органолептических, физико-химических и микробиологических показателей продукта, влагоудерживающей способности сгустков в процессе хранения. Исследования показали, что на конец срока годности йогурта количество жизнеспособных клеток молочнокислых бактерий составляет $1,1 \times 10^8$ КОЕ/г, дрожжей и плесневых грибов – не более 10 КОЕ/г. По совокупности полученных данных подтвержден предполагаемый срок годности йогурта с сиропом топинамбура – 7 суток при регламентируемых условиях хранения.

В структуре производства кисломолочных продуктов йогурты являются вторыми по значимости после кефира и занимают около 30% в общем объеме [1].

Йогурты – кисломолочные продукты с повышенным содержанием сухих обезжиренных веществ молока, произведенные с использованием заквасочных микроорганизмов (термофильных молочнокислых стрептококков и болгарской молочной палочки) [2].

Для повышения массовой доли сухих веществ в молочной основе йогурта, в первую очередь полноценного белка, предусмотрено использование ультрафильтрации обезжиренного молока. Известно, что белки молока являются полноценными, легко усвояемыми и доступными. Использование концентрата обезжиренного молока, полученного ультрафильтрацией, в качестве молочной основы для йогурта позволяет повысить биологическую ценность продукта за счет увеличения содержания сывороточных белков [3].

Цель данной работы – обоснование срока годности нового продукта – йогурта на основе концентрата обезжиренного молока.

В исследованиях использовали концентрат обезжиренного молока с массовой долей сухих веществ 15%, полученный на ультрафильтрационной установке Tetra Alcross фирмы Tetra Pak, укомплектованной керамическими мембранами, при температуре 10°С и давлении 0,5 МПа.

Состав продуктов разделения обезжиренного молока определяли на анализаторе MilcoScan FT1, титруемую кислотность – по ГОСТ Р 54669-2011, активную кислотность – по ГОСТ 32892-2014 на рН-метре марки рН-150 МИ. Результаты исследований представлены в *таблице 1*.

Таблица 1 – Состав и свойства продуктов разделения обезжиренного молока ультрафильтрацией

Продукт	Массовая доля, %				Кислотность, °Т	рН, ед.
	жира	белка	лактозы	сухих веществ		
Обезжиренное молоко	0,03±0,01	3,16±0,09	4,60±0,25	8,61±0,26	17±1	6,63±0,04
Концентрат обезжиренного молока	0,15±0,01	10,62±0,09	4,00±0,21	15,0±0,30	27±1	6,67±0,05
Фильтрат	-	0,12±0,03	5,1±0,12	6,2±0,22	12±1	6,81±0,04

Для сквашивания полученной молочной основы была выбрана глубокозамороженная концентрированная культура прямого внесения фирмы Danisco, содержащая термофильный стрептококк (*Streptococcus thermophilus*) и болгарскую палочку (*Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus*). Окончание процесса сквашивания определяли по образованию плотного сгустка и его активной кислотности.

В качестве функциональной добавки был выбран сироп топинамбура как источник растворимого пищевого волокна – инулина, минеральных веществ и витаминов [4]. Добавка вносилась в сквашенную молочную основу. Исследованиями установлено, что наилучшими органолептическими свойствами обладал вариант с массовой долей внесения сиропа топинамбура 15%. Этот образец имел приятный, выраженный аромат наполнителя, гармонично сочетающийся с кисломолочным вкусом и ароматом.

В соответствии с действующим законодательством изготовитель пищевой продукции должен устанавливать и наносить на потребительскую упаковку информацию о сроке годности пищевого продукта и условиях его хранения. Срок годности пищевого продукта – период времени, в течение которого продукт должен полно-

стью соответствовать предъявляемым к нему требованиям безопасности, а также сохранять свои потребительские свойства, заявленные в маркировке, и по истечении которого продукт не пригоден для использования по назначению [5].

Для обоснования срока годности использована методология по МУК 4.2.1847-04 «Санитарно-эпидемиологическая оценка обоснования сроков годности и условий хранения пищевых продуктов» [6]. Предполагаемый срок годности йогурта в герметичной упаковке – 7 суток, отличается от регламентируемого СанПиН 2.3.2.1324-03 «Гигиенические требования к срокам годности и условиям хранения пищевых продуктов» [7]. Для обоснования пролонгированного срока годности проведены лабораторные исследования свежеработанного продукта, а также через 5, 7 и 11 суток хранения. Исследовались органолептические показатели продукта, титруемая и активная кислотность, синерезис, содержание молочнокислых микроорганизмов, дрожжей и плесневых грибов в процессе хранения при температуре $(4\pm 2)^\circ\text{C}$.

Дегустационные испытания образцов исследуемых продуктов проводились по разработанной пятибалльной системе. Установлено, что органолептические показатели продукта после хранения в течение 5 и 7 суток не изменились: продукт имел чистый, приятный кисломолочный вкус и запах с легким карамельным привкусом наполнителя, в меру сладкий. На 11-е сутки вкус продукта был излишне кислым, отмечено появление неприятного послевкуся и незначительное выделение сыворотки.

Изменение титруемой и активной кислотности продукта в процессе хранения представлено в *таблице 2*.

Таблица 2 – Изменение титруемой и активной кислотности продукта в процессе хранения

Продолжительность хранения, сут.	Титруемая кислотность, °Т	pH, ед
Фон	116±2	4,76±0,05
5	133±1	4,62±0,04
7	144±2	4,52±0,04
11	181±3	4,44±0,03

Кислотность продукта на 7-е сутки увеличилась в среднем до 140°C , что допустимо для йогурта [8], при этом по результатам органолептической оценке установлено гармоничное сочетание кисломолочного вкуса и аромата с вкусом и ароматом сиропа тотопинамбура. На 11-е сутки отмечено появление излишне кислого вкуса.

Современные тенденции к увеличению сроков годности продуктов выдвигают проблему сохранения хорошей консистенции в процессе длительного хранения [9, 10]. В связи с этим проведены исследования влагоудерживающей способности сгустков, которые определяли по объему выделившейся сыворотки при центрифугировании продукта в течение 10 минут с частотой 1000 мин⁻¹ и 3000 мин⁻¹ при 20 °С. Результаты исследований представлены в *таблице 3*.

Согласно полученным данным, сгусток на основе концентрата обезжиренного молока, полученного ультрафильтрацией, обладает хорошими влагоудерживающими свойствами. Связано это, по-видимому, с увеличением содержания сывороточных белков в молочной основе, которые, благодаря высоким гидрофильным свойствам, повышают влагоудерживающую способность казеина и замедляют от-

деление сыворотки от сгустка [11].

Таблица 3 – Влагодерживающая способность сгустков

Продолжительность хранения, сут.	Процент выделившейся сыворотки при центрифугировании с частотой вращения	
	1000 мин-1	3000 мин-1
Фон	нет	нет
5	нет	нет
7	нет	3
11	4	5

Кроме того, известно, что термофильный стрептококк нуждается в незамеченных аминокислотах на протяжении всего периода развития. По-видимому, при ультрафильтрации обезжиренного молока за счет увеличения концентрации сывороточных белков в молочной основе термофильный стрептококк более активно синтезирует экзополисахариды, обладающие способностью образовывать вязкие сгустки, устойчивые к синерезису [12].

Важным этапом по обоснованию срока годности являются микробиологические исследования. Исследования образцов на наличие дрожжей и плесеней, содержание молочнокислых микроорганизмов на начало и конец срока годности проводились в аккредитованной испытательной лаборатории ФГБУ Агрохимцентр «Вологодский».

Таблица 4 – Микробиологические показатели продукта в процессе хранения

Продолжительность хранения, сут.	Молочнокислые микроорганизмы, КОЕ/г		Дрожжи, КОЕ/г		Плесневые грибы, КОЕ/г	
	при испытаниях по ГОСТ 33951-2016	по ТР ТС 033/2013, не более	при испытаниях по ГОСТ 33566-2015	по ТР ТС 033/2013, не более	при испытаниях по ГОСТ 33566-2015	по ТР ТС 033/2013, не более
Фон	1,1*10 ⁸	не менее 1*10 ⁷	менее 10	50	менее 10	50
7	1,1*10 ⁸		менее 10		менее 10	

Проведенные исследования показали, что в свежеработанном йогурте количество жизнеспособных клеток молочнокислых бактерий составляет 1,1×10⁸ КОЕ/г, что превышает установленный ТР ТС 033/2013 «О безопасности молока и молочной продукции» уровень на порядок. Установлена также высокая выживаемость молочнокислых бактерий на конец срока годности – 7 суток.

С учетом того, что в кисломолочных продуктах условия для развития дрожжей и плесневых грибов благоприятны при наличии кислой реакции среды, целесообразно проследить динамику их содержания в процессе хранения. Полученные данные, представленные в таблице 4, свидетельствуют, что содержание этих микроорганизмов меньше нормируемого ТР ТС 033/2013 в 5 раз в свежеработанном образце и не повышается при хранении в течение 7 суток.

Основным критерием для положительной санитарно-эпидемиологической оценки обоснованности сроков годности продукции является отсутствие отрицательной динамики всего комплекса изучаемых показателей в образцах.

По совокупности полученных данных подтвержден предполагаемый срок год-

ности йогурта с сиропом топинамбура – 7 суток. Для включения этого показателя в нормативную и техническую документацию необходимо дополнительно провести исследования по содержанию патогенных микроорганизмов, бактерий группы кишечных палочек и показателей безопасности, установленных в ТР ТС 021/2011 [5].

Список литературы:

1. Обзор рынка молочных продуктов в России за 2019 год. URL: <https://agrovesti.net/lib/industries/dairy-farming/obzor-rynka-molochnykh-produktov-v-rossii-za-2019-god.html>
2. ТР ТС 033/2013 Технический регламент Таможенного союза «О безопасности молока и молочной продукции».
3. Банникова, А.В. Инновационный подход к созданию обогащенных молочных продуктов с повышенным содержанием белка / А.В. Банникова, И.А. Евдокимов – М.: ДеЛи плюс, 2015. – 136 с.
4. Квитайло, И.В. Сравнительный биохимический анализ клубней топинамбура различных сортов / И.В. Квитайло, М.А. Кожухова, М.В. Степура // Известия вузов. Пищевая технология. – 2010. – № 2–3. – С. 20–21.
5. ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции».
6. МУК 4.2.1847-04 «Санитарно-эпидемиологическая оценка обоснования сроков годности и условий хранения пищевых продуктов».
7. СанПиН 2.3.2.1324-03 «Гигиенические требования к срокам годности и условиям хранения пищевых продуктов».
8. ГОСТ 31981-2013 Йогурты. Общие технические условия.
9. Влияние состава белковой фазы кисломолочных продуктов на их реологические свойства / З.С. Зобкова [и др.] // Переработка молока. – 2014. – № 10. – С. 50–51.
10. Зобкова, З.С. О консистенции кисломолочных продуктов / З.С. Зобкова, Т.П. Фурсова // Молочная промышленность. – 2002. – № 10. – С. 23–24.
11. Горбатова, К.К. Физико-химические и биохимические основы производства молочных продуктов / К.К. Горбатова. – СПб.: ГИОРД, 2004. – 352 с.
12. Банникова, Л.А. Микробиологические основы молочного производства: справочник / Л.А. Банникова, В.Ф. Королева, В.Ф. Семенихина. – М.: Агропромиздат, 1987. – 400 с.

References:

1. Obzor rynka molochnykh produktov v Rossii za 2019 god (Overview of the dairy products market in Russia for 2019). Available at: <https://agrovesti.net/lib/industries/dairy-farming/obzor-rynka-molochnykh-produktov-v-rossii-za-2019-god.html>.
2. Technical Regulations of the Customs Union 033/2013 "On Safety of milk and Dairy Products".
3. Bannikova A.V. Evdokimov I.A. Innovatsionnyy podkhod k sozdaniyu obogashchennykh molochnykh produktov s povyshennym soderzhaniem belka [Innovative approach to the development of enriched dairy products with a high protein content]. Moscow, DeLi Plyus Publ., 2015. 136 p.
4. Kvitaylo I.V., Kozhukhova M.A., Stepuro M.V. Comparative biochemical analysis of various varieties of Jerusalem Artichoke tubers. Izvestiya vuzov. Pishchevaya

tekhnologiya [News of Higher Educational Institutions. Food Technology], 2010, no. 2-3, pp. 20-21. (In Russian)

5. Technical Regulations of the Customs Union 021/2011 "On Food Safety".

6. Methodical Instruction 4.2.1847-04 "Sanitary and Epidemiological Assessment of Shelf Life and Food Storage Condition Validity"

7. Health and Hygiene Rules and Standards 2.3.2.1324-03 "Hygienic Requirements for the Shelf Life and Storage Conditions of Food Products"

8. State Standard 31981-2013. Yoghurts. General Technical Regulations.

9. Zobkova Z.S., Kharitonov D.V., Fursova T.P., Zenina D.V., Gavrilina A.D., Shelaginova I.R., Shefov D.A. Influence of protein phase composition of fermented milk products on their rheological properties. Pererabotka moloka [Milk Processing], 2014, no.10, pp. 50-51. (In Russian)

10. Zobkova Z.S., Fursova T.P On Fermented Milk Product Consistency. Molochnaya Promyshlennost'[Dairy Industry], 2002, no. 10, pp. 23-24. (In Russian)

11. Gorbatova K.K. Fiziko-khimicheskie i biokhimicheskie osnovy proizvodstva molochnykh produktov [Physico-chemical and Biochemical Bases of Dairy Product Manufacture]. St.Petersburg, GIORD Publ., 2004. 352p.

12. Bannikova L.A., Koroleva V.F., Semenikhina V.F. Mikrobiologicheskie osnovy molochnogo proizvodstva: Spravochnik. [Microbiological Bases of Dairy Production: Handbook]. Moscow, Agropromizdat Publ., 1987. 400p.

Justification of the shelf life of yogurt based on skimmed milk concentrate

Ostretsova Nadezhda Gennad'evna, Candidate of Science (Technics), Associate
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education the Vereshchagin
State Dairy Farming Academy of Vologda

Salykina Lyubov' Sergeevna, Master's Degree Student
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education the Vereshchagin
State Dairy Farming Academy of Vologda

Abstract. The present article describes the possibility of using skimmed milk concentrate with a mass fraction of 15% solids obtained by ultrafiltration for the production of yogurt with Jerusalem Artichoke (*Helianthus tuberosus*) syrup. The authors have carried out the complex study of the organoleptic, physical and chemical and microbiological parameters of the product as well as moisture-holding capacity of the clots during storage. The study has shown that at the end of the shelf life of yogurt, the number of viable cells of lactic acid bacteria is $1.1 \cdot 10^8$ CFU/g, yeast and mold fungi - not more than 10 CFU/g. According to the totality of the data obtained, the estimated shelf life of yogurt with Jerusalem Artichoke (*Helianthus tuberosus*) syrup is proved to be equal to 7 days long under regulated storage conditions.

Keywords: skimmed milk, ultrafiltration, concentrate, yogurt, shelf life.

Рефераты
Summaries

[Молочнохозяйственный вестник, 2021, № 1 (41)]
с. 9 - 21
Табл. 2, Ил. 4, Библ. 17

Характеристика лучшего племенного материала на основе изучения перспективных маточных семейств

Н.И. Абрамова, Л.Н. Богорадова, Г.С. Власова, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Вологодский научный центр РАН»

Characteristics of Superior Breeding Material on the Basis of the Promising Breeding Families Study

Abramova, N.I.
natali.abramova.53@mail.ru
Bogoradova, L.N.
liudmila.bogoradova@yandex.ru
Vlasova, G.S.
vlasova.galina1958@yandex.ru

Ключевые слова: маточные семейства, надой, лактация, выбытие в лактациях.

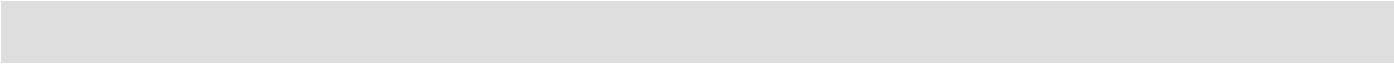
Keywords: breeding families, milk yield, lactation, disposal in lactations.

Реферат

Высокопродуктивные коровы и заложенные на их основе семейства характеризуют потенциальные возможности стада, оказывают влияние на генетическую структуру стада через быков-производителей. В ООО «Зазеркалье» Грязовецкого района Вологодской области создано высокопродуктивное стадо черно-пестрой породы. Проанализированы родословные коров с продуктивностью 10000 кг и более и заложены 18 новых перспективных маточных семейств, сформированы генеалогические схемы новых семейств. Новые семейства насчитывают от 4 до 22 животных с надоем по первой лактации 7259 кг молока, по наивысшей – 9363 кг со средним выбытием 4,5 лактации. Каждое семейство уникально по своим показателям. Определены выдающиеся семейства на основе сравнительной характеристики перспективных маточных семейства, стойко передающих свои наследственные качества потомству: Апрельки 681, Медички 1084, Шарлотки 1184, Оды 109, которые являются селекционным материалом для получения высокоценных телок и быков отечественной селекции.

Summery

High-yielding cows and families established on their basis characterize the potential of herd, influence the genetic structure of herd by means of bulls. In ООО (limited liability company) "Zazerkal'e" of Gryazovets District in the Vologda Region, a highly productive herd of black-and-white breed has been created. The breeding records of cows with a productivity of 10,000 kg or more have been analyzed, 18 new promising breeding families have been established, and genealogical schemes of new families have been formed. The established families number from 4 to 22 animals with a yield of 7259 kg of milk for the first lactation, and 9363 kg for the highest one with an average disposal in 4.5 lactation. Each family is unique in its indicators. Outstanding families have been



determined based on the comparative characteristics of promising breeding families that persistently transmit their hereditary qualities to their offspring: the Aprel`ka`s 681, the Medichka`s 1084, the Sharlotka`s 1184, the Oda`s 1091, which represent breeding material for producing high-value heifers and bulls of domestic selection.

[Молочнохозяйственный вестник, 2021, № 1 (41)]
с. 22 - 32
Ил. 4. Библ. 20.

Сравнительная характеристика качественных показателей молока племенных хозяйств Тотемского района Вологодской области с учетом сезонности

Д.А. Иванова, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Вологодский научный центр РАН»

The comparative characteristic of the milk quality indicators at the breeding farms of the Totemskiy district in the Vologda region (taking into account the seasonality)

Ivanova, D.A.
moloka07@mail.ru

Ключевые слова: коровы, массовая доля жира, массовая доля белка, сухой обезжиренный молочный остаток, соматические клетки, сезон года.

Keywords: cows, MFF, MPF, solids non fat, somatic cells, season.

Реферат

В настоящее время главной задачей в области молочного скотоводства страны является увеличение продуктивности животных и получение молока высокого качества. Производство молока высокого качества является непременным условием эффективной работы и гарантом жизнеспособности хозяйства. Исследования проводились по пробам молока коров племенных хозяйств Тотемского района Вологодской области. Отбор проб молока проводили в соответствии с ежемесячным графиком контрольных доек коров и тестировали на инфракрасном спектрометре «MilkoScan». В течение 2019 года исследовались качественные показатели молока по следующим показателям: МДЖ, МДБ, СОМО и содержание соматических клеток. Суммарно было исследовано 19503 пробы молока. По результатам исследования за анализируемый период времени у всех рассматриваемых племенных хозяйств выявлены высокие качественные показатели молока, которые удовлетворяют требованиям ГОСТ. В осенний период года отмечаются наиболее высокие показатели качества молока. Содержание соматических клеток соответствует российскому стандарту ГОСТ Р 52054-2003 «Молоко натуральное коровье – сырье. Технические условия».

Summary

The main task in modern dairy cattle breeding is to increase the productivity of animals and obtain high quality milk. The high quality milk production is a required one for effective work and guaranteed farm viability. The research has been carried out on milk samples from cows of breeding farms in the Totemskiy district (the Vologda region). Milk sampling has been carried out in accordance with the monthly control cow milking schedule and tested on a MilkoScan infrared spectrometer. The milk quality indicators have been studied in 2019 according to the following indicators: MFF, MPF, SOMO and the content of somatic cells. A total of 19503 milk samples have been

examined. According to the results of the study for the analyzed time period all the breeding farms under consideration have showed high quality milk indicators that meet the requirements of GOST. In autumn the highest indicators of milk quality are noted. The content of somatic cells corresponds to the Russian standard GOST R 52054-2003 "Natural cow's milk - raw material. Technical conditions".

[Молочнохозяйственный вестник, 2021, № 1 (41)]
с. 33 - 43
Табл. 3. Ил. 2. Библ. 20.

Ключевые ферменты крови как признак селекции молочного скота

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

Key Blood Enzymes as a Sign of Dairy Cattle Selective Breeding

Kudrin, A.G.
kudrin230949@yandex.ru

Ключевые слова: ферменты крови, новая методика, комплементарность, прогноз продуктивности, продуктивное долголетие, конституция животных, наследование.

Keywords: blood enzymes, new technique, complementarity, productivity forecast, productive longevity, animal performance, inheritance.

Реферат

Представлены материалы по эффективности прогнозирования молочной продуктивности коров по ферментным тестам сыворотки крови. Известно, что обмен веществ – это сложившийся комплекс последовательных биохимических ферментативных реакций. Проведены массовые исследования крови у 3000 коров и 1000 телок. Изучены 2 породы, использованы 3 племенных завода, 2 сезона года. В опытах участвовали коровы всего межотельного периода, коровы в первые 100 суток лактации, племенные телки всего периода выращивания, включая 1-ю лактацию. Установлено, что эффект селекции по концентрации важнейших ферментов АЛТ, АСТ, щелочной фосфатазы и амилазы прямо пропорционален количеству учитываемых признаков. Разность при интерьерном отборе, включая тождественно сходных животных, по одному из ферментов в среднем доходит до 446 кг молока, при селекции по 2-м ферментам она возрастает в 1,3 раза, по 3-м – в 2 раза и по 4-м – соответственно в 3 раза. Установлена возможность прогноза молочной продуктивности по первой лактации по концентрации фермента АСТ сыворотки крови уже в раннем возрасте телок от 3 до 6 месяцев. Продуктивность при высоком уровне этого фермента выше на 490–712 кг молока. Сроки и показатели хозяйственного продуктивного использования коров напрямую зависят от уровня трансаминаз АЛТ и АСТ в возрасте 9–12 месяцев. По результатам проведенных исследований сформулирована интерьерно-биохимическая классификация типов конституции у молочного скота, а также характер наследования молочной продуктивности коров при их интерьерно-комплементарном отборе.

Summery

Materials on the effectiveness of predicting dairy productivity of cows based on enzyme tests of blood serum have been presented. Metabolism is known to be a complex of sequential biochemical enzymatic reactions. Mass blood tests have been performed on 3,000 cows and 1,000 heifers. Two breeds have been studied at three breeding

plants during two seasons. The experiments have involved cows of the entire calving interval, cows in the first 100 days of lactation, breeding heifers of the entire growing period, including their 1st lactation. It has been found that the effect of selection on the concentration of the most important enzymes ALT, AST alkaline phosphatase and amylase is directly proportional to the number of criteria taken into account. The difference in interior selection, including identically similar animals, for one of the enzymes on average reaches 446 kg of milk, when selecting for two enzymes, it increases by 1.3 times, for three enzymes – by 2 times and for four – by 3 times, respectively. The possibility of predicting milk productivity for the first lactation by the concentration of the enzyme AST in blood serum at an early age in heifers from 3 to 6 months has been established. Productivity at high levels of this enzyme is higher by 490–712 kg of milk. Terms and indicators of economic productive use of cows directly depend on the level of transaminases ALT and AST at the age of 9–12 months. Based on the results of the research, the interior-biochemical classification of performance types in dairy cattle has been formulated, as well as the nature of inheritance of dairy productivity of cows during their interior-complementary selection.

[Молочнохозяйственный вестник, 2021, № 1 (41)]
с. 44 - 53
Табл. 3. Ил. 0. Библ. 18.

Сравнительная оценка влияние вакцинального стресса на ряд физиологических показателей, продуктивность и показатели молока коров и коров-первотелок

В.В. Кулаков, Н.О. Панина, И.Ю. Быстрова, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева»

Comparative evaluation of the influence of vaccinal stress on a number of physiological indicators, productivity and quality indicators of cows and first bed cows

Kulakov, V.V.
kulakov.vitalii@yandex.ru
Panina, N.O.
rzn-vetapteka@yandex.ru
Bystrova, I.Y.
ibystrova66@mail.ru

Ключевые слова: стресс-фактор, стрессоустойчивость, продуктивность коров, адаптация, показатели крови.

Keywords: stress factor, stress resistance, cow productivity, adaptation, blood parameters.

Реферат

Стресс является аномальным состоянием или неспецифической реакцией организма в ответ на отрицательно или положительно заряженный раздражитель различной природы.

Способность животного организма адаптироваться к новым условиям несет ценное практическое значение, так как негативное влияние стресс-факторов ведет к нарушениям репродуктивной функции, снижению качественного и количественного состава получаемой продукции, снижению общей резистентности организма в целом. Немало работ проведено с целью изучения стрессоустойчивости сельскохозяйственных животных. Цель исследований – изучить влияние массовой вакцинации на ряд физиологических и продуктивных показателей крупного рогатого скота (первотелок и коров 2-й лактации). Исследования проводились на базе СПК «Вышгородский» Рязанской области в 2019 году, а также в лаборатории ветеринарно-санитарной экспертизы на базе кафедры ветеринарно-санитарной экспертизы, хирургии, акушерства и внутренних болезней животных ФГБОУ ВО РГАТУ. Для исследования было сформировано две группы животных-аналогов (n=10): первотелки и коровы 2-й лактации без учета типов высшей нервной деятельности. Животные содержались в одинаковых условиях, с одинаковым рационом, обслуживались в одной группе одной дояркой. Контрольные точки исследования: 0 – до вакцинации, 1 – через 24 ч после проведения вакцинации в группе, 2 – через 72 ч после воздействия стресс-фактора. Вакцинацию проводили

массово. Работа включала в себя оценку общих клинических показателей крови и ряда биохимических показателей, а также учета суточной продуктивности животных и исследования качественных и санитарных показателей молока. Установлено, что в отличие от коров второй лактации у коров-первотелок под действием стресс-фактора наблюдался более длительный адаптационный процесс, что выразилось в достоверном увеличении показателя количества эритроцитов в крови спустя 24 часа после проведенной вакцинации на 3,5 % к значениям фоновой пробы, а также снижение количества лимфоцитов на 7,5 % на фоне стабильного значения общего показателя лейкоцитов, при этом рост значения гематокрита наблюдался более чем на 10 %. При изучении биохимического состава плазмы крови такое состояние выразилось повышением значения содержания глюкозы, причем значительно это выразилось в первые сутки после воздействия раздражителя (на 21,5 % к показателю фоновой пробы). Спустя 72 часа после вакцинации значения изменения показателя глюкозы как в группе первотелок, так и в группе коров второй лактации были значительно менее изменены в сравнении с фоновыми показателями, у коров-первотелок – на 9,3 %, 1,5 % – в группе коров. Относительно влияния вакцинального стресса на продуктивность и показатели качества молока стоит отметить снижение удоев в первые двое суток в обеих группах животных, а также достоверное снижения содержания массовой доли жира в молоке коров-первотелок на 8,3 % процента.

Summary

Stress is an abnormal condition or non-specific reaction of the body in response to a negatively or positively charged stimulus of various nature. The ability of an animal organism to adapt to new conditions is of valuable practical importance, since the negative influence of stress factors leads to reproductive disorders, a decrease in the qualitative and quantitative composition of the products obtained, and a decrease in the general resistance of the organism as a whole. A lot of work has been done to study the stress resistance of farm animals. Objective of the research is to study the effect of mass vaccination on a number of physiological and productive indicators of cattle (first-calf and 2nd lactation cows). The studies have been carried out on the basis of the Vyshgorodsky SEC of the Ryazan Region in 2019, as well as in the laboratory of veterinary and sanitary examination on the basis of the Department of Veterinary and Sanitary Expertise, Surgery, Obstetrics and Internal Diseases of Animals of the Ryazan State agrotechnological University named after P. A. Kostychev. For the study 2 groups of analogous animals (n = 10) have been formed: first-heifers and cows of the 2nd lactation without taking into account the types of higher nervous activity. The animals have been kept in the same conditions (with the same diet) served in one group by one milkmaid. Study checkpoints: 0 - before vaccination, 1 - 24 hours after vaccination in the group, 2 - 72 hours after exposure to a stress factor. Vaccination has been carried out en masse. The work has included an assessment of the general clinical parameters of blood and a number of biochemical parameters, as well as accounting for the daily productivity of animals and the study of the qualitative and sanitary parameters of milk. It has been found that in contrast to second lactation cows first-calf cows under the influence of a stress factor exhibited a longer adaptation process, which is expressed in a significant increase in the number of erythrocytes in the blood 24 hours after the vaccination by 3.5% to the values of the background sample, and also a decrease in the number of lymphocytes by 7.5% against the background of a stable value of the

total index of leukocytes, while an increase in the value of hematocrit was observed by more than 10%. When studying the biochemical composition of blood plasma, this state has been expressed by an increase in the value of glucose, moreover, this is more pronounced on the first day after exposure to the stimulus (by 21.5% to the background sample). 72 hours after vaccination, the value of the change in the glucose index, both in the group of first-heifers and in the group of second-lactation cows, has been significantly less changed in comparison with the background values, in first-calf cows by 9.3% 1.5% in the group of cows. Regarding the effect of vaccination stress on productivity and milk quality indicators, it is worth noting a decrease in milk yield in the first two days in both groups of animals, as well as a significant decrease in the content of fat mass in the milk of first-calf cows by 8.3% percent.

[Молочнохозяйственный вестник, 2021, № 1 (41)]

с. 54 - 70

Табл. 3. Ил. 1. Библ. 33.

Научно-практические рекомендации получения инновационного корма на основе трёхкомпонентной поливидовой смеси однолетних кормовых культур

В.В. Линьков, Н.П. Разумовский, Учреждение образования «Витебская ордена «Знак Почёта» государственная академия ветеринарной медицины»

Scientific and practical recommendations for obtaining innovative feed based on a three-component poly-species mixture of annual forage crops

Lin'kov, V.V.

linkovvitebsk@mail.ru

Razumovskij, N.P.

rnp51@yandex.ru

Ключевые слова: зерносилос для коров, смеси однолетних культур, эффективность агропроизводства.

Keywords: grain silo for cows, mixtures of annual crops, efficiency of agricultural production.

Реферат

Длительные исследования (2000–2020 гг.) показали, что введение вико-овсяно-мальвового зерносилоса в рацион дойных коров способствовало повышению молочной продуктивности на 6,1 % при снижении затрат обменной энергии на образование 1 кг молока на 1,7 %. Цель исследований заключалась в получении инновационного корма для кормления коров дойного стада на основе использования разнородной смеси однолетних кормовых культур, из которых можно производить зерносилос. Для достижения поставленной цели решались следующие задачи: производились полевые и лабораторные исследования, позволяющие достигнуть намеченного результата; осуществлялось проведение производственного опыта по использованию зерносилоса из поливидовых смесей однолетних кормовых культур в кормлении коров дойного стада в условиях ОАО «Возрождение» Витебского района; полученные данные использовались для анализа, интерпретации и последующего внедрения в крупнотоварное специализированное сельскохозяйственное производство. В результате проведенных исследований были установлены новые агротехнологические возможности получения более высоких производственно-экономических показателей. При этом красной нитью, проходящей через всю представленную работу проходят основные проблемные факторы получения высокоэффективной кормосмеси и методические подходы их решения. В целом представленные результаты исследований показывают пути и возможности ведения интенсивного кормопроизводства с реализацией очень важной и сложной задачи – обеспечения животноводства высококачественной дешевой кормовой продукцией, основанной на получении растительных кормов собственного производства (в условиях агропредприятия). Производственные исследования и расчеты

показывают, что затраты на возделывание и уборку злаково-бобовых смесей на зерносилос в расчете на 1 га посевов составляют 55,7 условных единиц (3899 руб.), у силоса из провяленных злаковых трав – 4587 руб., общий экономический эффект в виде выявления скрытых внутривладельческих резервов производства составляет 688 руб./га.

Summary. Long-term studies (2000–2020) showed that the introduction of vetch-oats grain silo mixture in the diet of dairy cows contributed to an increase in milk productivity by 6.1 %, while reducing the cost of exchange energy for the formation of 1 kg of milk by 1.7 %. The aim of the research was to obtain an innovative feed for dairy cows based on the use of a variety mixture of annual forage crops, from which grain silo mixture can be produced. To achieve the goal the following tasks were solved: field and laboratory studies were carried out to achieve the intended result; production experience was carried out on the use of grain silo from poly-species mixtures of annual forage crops in the feeding of dairy cows in the conditions of "Vozrozhdenie OAO" (Open Joint -stock Company) in the Vitebsk region. The obtained data were used for analysis, interpretation and subsequent implementation in large-scale specialized agricultural production. As a result of the conducted research new agrotechnological opportunities for obtaining higher production and economic indicators were established. The main problem factors of obtaining a highly effective feed mixture and methodological approaches to their solution were the main ideas running through the entire presented work at the same time. In general the presented research results showed the ways and possibilities of conducting intensive feed production with the implementation of a very important and complex task to provide livestock with high-quality cheap feed based on obtaining plant feed of their own production (in the conditions of an agricultural enterprise). Production studies and calculations showed that the cost of cultivation and harvesting of cereal-legume mixtures per grain silo per 1 ha of crops was 55.7 conventional units (3899 rubles). RUS), at a silo of dried grasses – 4587 rubles. RUS, the total economic effect in the form of revealing hidden on-farm production reserved is 688 rubles/ha.

[Молочнохозяйственный вестник, 2021, № 1 (41)]
с. 71 - 80
Табл. 2. Библ. 14.

Рейтинговая оценка быков-производителей холмогорской породы зарубежной и отечественной селекции по воспроизводительным показателям

М.О. Селимян, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Вологодский научный центр Российской академии наук»

Rating assessment of breeding bulls of the Kholmogorskaya breed in terms of reproductive indicators in foreign and domestic breeding

Selimyan, M. O.

Federal State Budgetary Institution of Science "Vologda Scientific Center of the Russian Academy of Sciences"

sss090909@mail.ru

Ключевые слова: бык-производитель, холмогорская порода, селекция, воспроизводство.

Keywords: breeding bull, the Kholmogorskaya breed, selection, reproduction.

Реферат

Предметом исследования являются воспроизводительные признаки. В исследовании приведены результаты рейтинговой оценки быков производителей зарубежной и отечественной селекции холмогорской породы по воспроизводительным признакам в условиях северо-западной зоны Российской федерации. Для определения лучшего племенного материала предлагается метод рейтинговой оценки быков по комплексу признаков воспроизводства дочерей. Метод рейтинговой оценки по комплексу признаков, заключается в вычислении среднего показателя рейтинга быка по всем исследуемым признакам. Было проследованно 765 дочерей 18 отечественных производителей и 14 зарубежной селекции. Установлен рейтинг быков-производителей по воспроизводительным признакам дочерей. Бык производитель отечественной селекции Эльф 10363 превосходит лучшего быка зарубежной селекции Айкаэра 107966005 по индексу осеменения на 0,2, обладает менее продолжительным сервис периодом, сервис период дочерей Айкаэра 107966005 на 26,1 дня длинней. Также Эльф 10363 показал более хорошие результаты, нежели Айкаэр 107966005, по возрасту первого плодотворного осеменения и возрасту первого отела на 0,8 месяца и 1 месяц.

Summary

The article presents the results of rating assessment of breeding bulls of the Kholmogorskaya breed in terms of reproductive indicators in foreign and domestic breeding in the North-West zone of the Russian Federation. The studies were conducted on the basis of a rating developed in the Northwest Research Institute of Dairy and Grassland Economy. 765 daughters of 18 domestic breeding bulls and 14 of foreign breeding bulls were observed. The rating of breeding bulls is established on reproductive

signs of daughters. The bull of domestic selection Elf 10363 exceeds the best bull of foreign selection Aiksaer107966005 on the insemination index by 0.2, and has a shorter service period. The service period of the daughters of Aiksaer107966005 is 26.1 days longer. Also, Elf 10363 showed better results than Aiksaer107966005 in the age of the first productive insemination and the age of the first calving on 0.8 months and 1 month.

[Молочнохозяйственный вестник, 2021, № 1 (41)]
с. 81 - 88
Табл. 1. Библ. 17.

Качество кормов из козлятника восточного

Г.А. Симонов, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Вологодский научный центр Российской академии наук», Северо-Западный научно-исследовательский институт молочного и лугопастбищного хозяйства

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

А.Г. Симонов, Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»

Quality of feed species from eastern galega (*Galega orientalis* Lam.)

Simonov, G.A.

gennadiy0007@mail.ru

Starkovskiy, B.N.

bor.2076@yandex.ru

Simonov, A.G.

alexandersimonov@mail.ru

Ключевые слова: козлятник восточный, фаза вегетации, Северо-Западный регион, вид корма, характеристика питательных свойств.

Keywords: eastern galega, vegetation phase, North-Western region, type of feed, characteristic of nutritional properties.

Реферат

Целью научного эксперимента было изучение оптимального периода вегетации растений козлятника восточного для скашивания и приготовления из него различного вида корма в Северо-Западном регионе Российской Федерации. Данные, полученные в ходе опытов, показали, что вегетационный период растений козлятника восточного оказывает влияние на питательные свойства приготовленных кормов. Установлено, что козлятник восточный следует убирать в Северо-Западном регионе на травяную муку и гранулы в фазе стеблевания. Для приготовления других видов кормов (сено, сенаж, силос) – в фазу бутонизации – начала цветения, что позволит получать качественный и высокопитательный корм для скота.

Summary

The purpose of the scientific experiment was to study the optimal growing season of eastern galega (*Galega orientalis* Lam.) plants for mowing and preparing various types of feed from it in the North-West region of the Russian Federation. The data obtained in the course of the experiments showed that the growing season of eastern galega plants has a significant effect on the nutritional properties of the prepared feed. It has been established that eastern galega should be harvested in the Northwest region for grass flour and granules in the stalking phase. For the preparation of other types of feed

(hay, haylage, silage) it should be harvested in the budding phase - the beginning of flowering, which will allow to get high-quality and nutritious feed for livestock.

[Молочнохозяйственный вестник, 2021, № 1 (41)]
с. 89 - 100
Табл. 4. Библ. 24.

Гематологические показатели молодняка гусей, потреблявшего добавку Витамин

С.Ф. Суханова, Е.А. Гришин, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Курганская государственная сельскохозяйственная академия имени Т.С. Мальцева»

Morphobiochemical indices of blood of young geese who consumed Vitamin supplement

Sukhanova, S. F.
nauka007@mail.ru
Grishin E. A
nauka007@mail.ru

Ключевые слова: гуси, добавка Витамин, морфобиохимические показатели крови, фракции белка, лейкоцитарная формула.

Keywords: geese, Vitamin supplement, morphobiochemical blood indices, protein fractions, white blood cell formula.

Реферат

Целью работы являлось изучение влияния кормовой добавки Витамин на гематологические показатели молодняка гусей. Исследования провели на базе КФХ «Попов С.Н.» Шумихинского района Курганской области на молодняке гусей – гибридах шадринской и итальянской белой пород. Молодняк в суточном возрасте распределили в три группы. В каждую группу было отобрано по 500 голов. Срок выращивания птицы составил 60 суток. Молодняк гусей контрольной группы кормили с использованием комбикорма ПК-31 (с 1 по 3 неделю выращивания) и ПК-32 (с 4 по 9 неделю выращивания); 1 опытной – комбикормом с добавлением Витамин в дозе 0,2 мл/л воды; а 2 опытной – 0,5 мл/л воды. Установлено, что использование витаминной добавки Витамин для гусей способствовало более интенсивному обмену веществ и, как следствие, лучшему снабжению кислородом органов и тканей в сравнении со сверстниками из контроля. Проведенные в наших исследованиях гематологические анализы подтверждают особенности обмена веществ у гусей, потреблявших добавку Витамин. В опытных группах при увеличении дозировки кормовой добавки Витамин (до 0,5 мл/л воды) у гусят отмечено повышение уровня тканевого дыхания, что характерно при увеличении обменных процессов и, как следствие, повышении продуктивности.

Summary

The purpose of the work was to study the effect of Vitamin feed supplement on the hematological indicators of young geese. The research was carried out on young geese - hybrids of Shadrin and Italian white breed on the farm "Popov S.N." in Shumikhinsky district, Kurgan region. The young birds at a daily age were divided into 3 groups. 500 heads were selected for each group. The poultry cultivation period was 60 days. Young

geese of the control group were fed with compound feed PK-31 (from 1 to 3 weeks of cultivation) and PK-32 (from 4 to 9 weeks of cultivation); the poultry from the 1 experimental group was fed with compound feed, with Vitamin supplement in a dose of 0.2 ml/l of water; and the poultry from the 2 experimental group was fed with compound feed, with Vitamin supplement in a dose of 0.5 ml/l of water. It was found that the use of Vitamin supplement for geese contributed to a more intensive metabolism, and as a result, better oxygen supply of organs and tissues, compared with peers out of control group. Hematological analyses confirm the peculiarities of metabolism of geese who consumed Vitamin supplement. In the experimental groups, with an increase in the dosage of Vitamin supplement (up to 0.5 ml/l of water), the young geese showed an increase in the level of tissue respiration, which is characteristic with an increase in metabolic processes and, as a result, an increase in productivity.

[Молочнохозяйственный вестник, 2021, №1 (41)]

с. 101 - 112

Табл. 5. Ил. 2. Библ. 20

Методы создания высокопродуктивных мясных стад

М-А.Э. Текеев, А.А. Биджиева, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Северо-Кавказская государственная академия»

Methods of creating highly productive meat herds.

Tekeev, M-A.E.

m.tekeev58@mail.ru

Bijieva, A.A.

Ключевые слова: мясо, крупный рогатый скот, говядина, абердин-ангусская порода, лимузин, швицкий скот, свехремонтные телки, скрещивание, разведение.

Keywords: meat, cattle, beef, Aberdeen-Angus breed, Limousine, Schwitz cattle, super-repair heifers, crossbreeding, breeding.

Реферат

Задачей исследований было комплексное изучение влияния использования богатого генофонда хозяйственно полезных признаков – широкое внедрение межпородного скрещивания в скотоводстве, а в товарном мясном скотоводстве – постоянное кроссбредное разведение. Производственные испытания провели Карачаево-Черкесской республике, в хозяйстве имеется комплекс по выращиванию, доращиванию и откорму молодняка крупного рогатого скота и три племенные фермы. Но поскольку с других ферм поступают не только бычки, но и телочки, признано более рациональным использовать их для создания мясного стада, а не ставить на откорм. После формирования исходного маточного мясного стада естественно встает вопрос о методах его разведения в дальнейшем. До сих пор преимущественно практиковали поглотительное скрещивание местных пород скота с улучшающими импортными породами. Достаточно отметить, что из 19 разводимых в мире специализированных мясных 7 пород имеется у нас. Но среди этого разнообразия пород не осталось таких, которые требовалось бы преобразовать путем поглотительного скрещивания. В связи с этим все острее встает проблема повышения эффективности использования имеющихся породных ресурсов и выбора метода разведения скота в мясном стаде. Наиболее рациональный путь использования богатого генофонда хозяйственно полезных признаков – широкое внедрение межпородного скрещивания в скотоводстве, а в товарном мясном скотоводстве – постоянное кроссбредное разведение. Необходимо сказать, что лучшая приспособленность к технологии мясного скотоводства была у животных комбинированного направления продуктивности (швицкий скот). Хуже приспособлялись коровы с ярко выраженной молочной продуктивностью (красная степная порода). Помесные животные отличаются высокой мясной продуктивностью, положительный результат скрещивания достигается в этом случае уже в большей степени за счет комбинационного эффекта и в меньшей – за счет гетерозиса.

Эта схема была апробирована при использовании трех пород: швицкой, лимузин и абердин-ангусской. Эффективность ее была высокой, выход телят в стаде колебался в пределах 92–94 %, рентабельность производства – 30–40 %. Эту схему скрещивания можно реализовать только в благополучном по инфекционным болезням хозяйстве.

Summary

The task of the research was a comprehensive study of the impact of using a rich gene pool of economically valuable features through a broad introduction of interbreeding in cattle husbandry and using constant crossbreeding in commercial beef cattle husbandry.

Production tests were carried out in the Karachay-Cherkess Republic, the farm has a complex for raising and fattening young cattle and 3 breeding farms. As not only bull calves, but also heifers come from other farms, it is recognized that it is more rational to use them to create a meat herd, and not to fatten them.

After the original mother meat herd is formed, the question about the methods of its breeding in the future arises naturally. Until now, absorptive crossbreeding of local livestock breeds with improving imported breeds has mainly been practiced.

It is sufficient to note that we have 7 of the 19 specialized meat breeds bred in the world. But among this variety there are no breeds left that would need to be transformed by absorption crossbreeding.

In this regard, the problem of increasing the efficiency of using existing breed resources and choosing a method for breeding livestock in a meat herd is becoming increasingly acute. The most rational way to use a rich gene pool of economically useful features is a broad introduction of interbreeding in cattle husbandry, and using constant crossbreeding in commercial beef cattle husbandry.

It should be said that the best adaptation to the technology of beef cattle husbandry was in animals of a combined productivity direction (Schwitz cattle). Cows with pronounced milk productivity (red steppe breed) were less adapted.

Crossbred animals are characterized by high meat productivity, and the positive result of crossbreeding is achieved in this case to a greater extent due to the combination effect and to a lesser extent due to heterosis.

This scheme was tested using three breeds: Schwitz, Limousine and Aberdeen-Angus. Its effectiveness was high, the yield of calves in the herd ranged from 92–94 %, the profitability of production was 30–40 %. This crossbreeding scheme can be used only on a farm free from infectious diseases.

[Молочнохозяйственный вестник, 2021, № 1 (41)]
с. 113 - 122
Табл. 4. Библ. 21.

Мясная продуктивность помесей при совершенствовании красной степной и черно-пестрой пород

М-А.Э. Текеев, А.А. Коротов, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Северо-Кавказская государственная академия».

Meat productivity of crossbred cattle improved by Red Steppe and Black-motley breeds

Tekeyev, M-A.E.
m.tekeev58@mail.ru
Korotov, A.A.

Ключевые слова: улучшатели, помесные бычки, производители, англеская, красная датская, голштинская, продуктивность, районированное красное степное поголовье.

Keywords: breed improvers, crossbred bull calves, producers, Angler, Red Danish, Holstein, productivity, zoned Red Steppe livestock.

Реферат

Задачей наших исследований были помесные бычки, полученные при скрещивании коров красной степной породы с быками красной датской (I группа), англеской (II группа) и голштинской (III группа) пород в хозяйственных условиях умеренного кормления. Учитывая ежегодное увеличение массива черно-пестрого скота и скрещивание его с голштинами, в опыте также участвовали помесные бычки черно-пестрой и голштинской пород (IV группа).

Научно-производственный опыт был проведен в ПЗ «Ленинский путь» Краснодарского края. В условиях одинакового содержания и умеренного кормления сыновья матерей красной степной и отцов красной датской и голштинской пород (I и III группы) за период опыта расходовали на 1 кг прироста кормовых единиц на 7–19 % и протеина на 6–15 % меньше, чем помесные бычки от скрещивания красной степной и англеской, черно-пестрой и голштинской пород (II и IV группы).

По эффективности использования кормов в возрасте 0–6 мес. лучшие результаты показали бычки I группы, 6–12 мес. – IV, 12–18 мес. – III группы. Среди помесей красной датской породы (I группа) за период опыта меньше расходовали кормов на 1 кг прироста сыновья отцов-улучшателей по комплексу признаков (3-я подгруппа); среди помесей англеской породы (II группа) – потомки быков-улучшателей по удою (1-я подгруппа); среди помесей черно-пестрой и голштинской пород (IV группа) – сыновья улучшателей по жирности молока (2-я подгруппа).

Бычки, полученные от скрещивания производителей красной датской с коровами красной степной породы во все возрастные периоды (кроме 3-месячного возраста) превосходили по живой массе животных из других опытных групп. Потомки бычков англеской породы уступали по живой массе во все возрастные периоды своим сверстникам, полученным от матерей красной степной и отцов

красной датской и голштинской пород. Улучшение красного степного и черно-пестрого скота методом скрещивания их со специализированными молочными породами при полноценном и при умеренном кормлении отрицательно не влияет на мясную продуктивность помесей. Какой-либо закономерности в интенсивности приростов молодняка различных межпородных сочетаний по возрастным периодам не установлено.

Summary

The task of our research was the crossbred bull calves obtained during crossing the Red Steppe breed cows with the bulls of the Red Danish (group I), Angler (group II) and Holstein (group III) breeds under economic conditions of moderate feeding. Considering the annual increase in the number of Black-motley cattle and its crossing with Holsteins, crossbred bull calves of Black-motley and Holstein breeds (group IV) were also included in the experiment.

The scientific and production experiment was carried out on the breeding farm "Lenin Way" of the Krasnodar Area. In the same keeping conditions and with moderate feeding, the sons of the Red Steppe mothers and the Red Danish and Holstein fathers (I and III groups) used 7-19% of feed units less and 6-15% less protein per 1kg of the weight gain than the crossbred bull calves from crossing with the Red Steppe and Angler, Black-motley and Holstein breeds (II and IV groups).

As for the efficiency of using feed at the age of 0-6 months, the best results were shown by the bull calves of group I, 6-12 months – group IV, 12-18 months - group III. Among the crossbred calves of the Red Danish breed (group I) the sons of improvers in a number of traits (the 3rd subgroup), among the crossbred calves of the Angler breed (II group) – the descendants of improvers in weight (the 1st subgroup), among the Black-motley and Holstein breeds (group IV) - the sons of improvers in milk fat (the 2nd subgroup) used less feed per 1 kg of weight gain during the period of the experiment.

The bull calves obtained from the crossing of the Red Danish producers with the Red Steppe cows at all age periods (except for 3 months of age) exceeded the live weight of animals from other experimental groups. The descendants of the Angler bull calves were inferior in the live weight in all age periods to the calves received from the Red Steppe mothers and the Red Danish and Holstein fathers. Improving the Red Steppe and Black-motley cattle by crossing them with specialized dairy breeds in the conditions of adequate and moderate feeding does not negatively affect the meat productivity of crossbred cattle. No regularity in the intensity of growth in young animals of various interbreed combinations by age periods has been established.

[Молочнохозяйственный вестник, 2021, № 1 (41)]
с. 123 - 131
Табл. 1. Ил. 1. Библ. 19.

Рост и онтогенетическая аллометрия висцеральных органов эмбрионов кур кросса Ломан Браун на разных стадиях эмбриогенеза при стабильном температурно-влажностном режиме инкубации

М.И. Челнокова, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Великолукская государственная сельскохозяйственная академия»

Growth and ontogenetic allometry of visceral organs in cross Loman Brown chicken embryos at different embryogenesis stages under a standard temperature-humidity incubation regime

Chelnokova, M.I.
marinachelnokova@yandex.ru

Ключевые слова: куриные эмбрионы, инкубация, аллометрия, сердце, печень, мышечный желудок, селезенка, критические фазы развития.

Keywords: chicken embryos, incubation, allometry, heart, liver, muscular stomach, spleen, critical phases of development.

Реферат

В статье приведены результаты исследования роста и онтогенетической аллометрии висцеральных органов эмбрионов кур кросса Ломан Браун на разных стадиях эмбриогенеза плодного периода при стабильном температурно-влажностном режиме инкубации. Исследование проводилось в научной лаборатории ФГБОУ ВО Великолукская ГСХА в период 2019–2020 гг. Материалом для исследований послужили эмбрионы Ломан Браун (n=200). Морфометрическую оценку массы тела эмбрионов и висцеральных органов сердца, мышечного желудка, печени проводили с 9-х по 20-е сутки, селезенки – с 13-х суток по 20-е. Удельную скорость роста весовых размеров висцеральных органов эмбрионов кур определяли по формуле И.И. Шмальгаузена и С. Броди, аллометрический рост – по методике М. Мина и Г. Клевезаль с помощью формулы простой аллометрии. Выявлено, что на разных стадиях эмбриогенеза наблюдаются критические фазы подъема удельной скорости роста висцеральных органов эмбрионов кур кросса Ломан Браун: сердца – в раннеплодную стадию на 10-е, 11-е, 12-е сутки, среднеплодную стадию – на 14-е сутки и позднеплодную стадию – на 18-е сутки; мышечного желудка – в раннеплодную стадию на 12-е, среднеплодную стадию на 13-е, 16-е, 17-е сутки, позднеплодную стадию – на 18-е, 19-е сутки; печени – в раннеплодную стадию на 10-е, 11-е сутки, среднеплодную стадию на 15-е сутки; селезенки – в среднеплодную на 14-е сутки. Установлено, что на всех стадиях эмбриогенеза отмечалась отрицательная аллометрия относительной скорости роста висцеральных органов у эмбрионов Ломан Браун. Аллометрический рост висцеральных органов эмбрионов кур в разные стадии развития происходит неравномерно, т. е. отмечаются периоды подъема и снижения их роста по отношению к массе тела. Сердце эмбрионов Ломан Браун интенсивнее растет в раннеплодную ($b=0,925\pm 0,075$) и

позднеплодную ($b=0,931\pm 0,072$) стадии развития, мышечный желудок и печень – в раннеплодную стадию ($b=0,940\pm 0,068$ и $b=0,972\pm 0,046$ соответственно), селезенка – в среднеплодную стадию ($b=0,772\pm 0,126$).

Summary

The article presents the study results of growth and ontogenetic allometry of visceral organs in cross Loman Brown chicken embryos at different embryogenesis stages under a standard temperature-humidity incubation regime. The research has been carried out in the scientific laboratory of the Velikie Luki State Agricultural Academy in 2019-2020. The material for the research is Loman Brown embryos ($n=200$). Morphometric assessment of the embryos' body weight and visceral organs of the heart, muscular stomach and liver has been made since the 9th day up to the 20th day and the assessment of spleen - since the 13th day up to the 20th day. The specific growth rate of the visceral organ weight in chicken embryos has been determined according to the formula of I. Schmalhausen and S. Brody, and allometric growth - by the method of M. Mina and G. Klevezal using the formula of simple allometry.

It is revealed that at different embryogenesis stages there are critical phases of the rise in the specific growth rate of the visceral organs in Lohmann Brown chicken embryos: heart – during the early-fetal stage - on the 10th, 11th and 12th day, during the mid-fetal stage - on the 14th day and during the late-fetal stage - on the 18th day; muscular stomach - during the early-fetal stage - on the 12th, during the mid-fetal stage - on the 13th, 16th and 17th day, during the early-fetal stage - on the 18th 19th day; liver – during the early-fetal stage - on the 10th, 11th day, during the mid-fetal stage - on the 15th day; spleen - during the mid-fetal stage - on the 14th day. A negative allometry of the relative growth rate of visceral organs in Loman Brown embryos has been observed during all embryogenesis stages. Allometric growth of visceral organs of chicken embryos at different stages of development is uneven, that is, there are periods of increase and decrease in their growth in relation to body weight. The heart of Loman Brown embryos grows more intensively at the early-fetal ($b=0.925\pm 0.075$) and late-fetal ($b=0.931\pm 0.072$) stages of development, the muscular stomach and liver - at the early-fetal stage ($b=0.940\pm 0.068$ and $b=0.972\pm 0.046$, respectively), the spleen - at the mid-fetal stage ($b=0.772\pm 0.126$).

[Молочнохозяйственный вестник, 2021, № 1 (41)]
с. 132-140
Табл. 4, Ил. 3, Библ. 14

Разработка концентрированного сладкого молочного продукта с комбинированным белковым и углеводным составом

А.И. Гнездилова, Н.В. Беляев, Р.А. Кокосин, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина»

Development of a concentrated sweet milk product with a combined protein and carbohydrate composition

Gnezdilova, A.I.
gnezdilova.anna@mail.ru
Belyayev, N. V.
belyaev1996kg@mail.ru
Kokoshin, R. A.
fluo.xetine@mail.ru

Ключевые слова: молочный, концентрированный, концентрат сывороточных белков, топинамбур.

Keywords: dairy, concentrated, whey protein concentrate, American artichoke.

Реферат

Целью работы является разработка рецептуры и технологии концентрированного молочного продукта с 10–20%-ной долей замены сухого обезжиренного молока на концентрат сывороточных белков и 5–10%-ной долей замены сахарозы на сироп топинамбура. По разработанной рецептуре был выработан продукт и определены его физико-химические показатели качества. Установлено, что эти показатели в основном находятся в соответствии с аналогичными показателями качества традиционных сгущенных молочных консервов с сахаром. Так, например, вязкость продукта не превышает значений, регулируемых ТР ТС 033/2013 на традиционное сгущенное молоко с сахаром. Средний линейный размер кристаллов возрастает в процессе хранения, как в контрольном, так и в рабочем образцах. Однако в рабочем образце он ниже на 20–25%, что улучшает качество продукта. Активность воды является комплексным показателем хранимоустойчивости молочных консервов. Как было установлено, во всех образцах этот показатель был ниже на 3–7%, чем в контрольном образце. Это свидетельствует о достаточно высокой хранимоустойчивости вырабатываемых продуктов и о высоком консервирующем эффекте смеси сахарозы и сиропа топинамбура. Введение в продукт сиропа топинамбура позволяет в наибольшей степени обогатить продукт калием, натрием, кальцием, магнием и фосфором, а также витаминами В, А, С и Е. Введение в продукт концентрата сывороточных белков повышает биологическую ценность. Установлено, что коэффициент сбалансированности аминокислотного состава в рабочем образце на 18% выше, чем в контрольном.

Summary

The aim of the work is to develop a recipe and technology for a concentrated dairy product with a 10-20% share of replacing skimmed milk powder with whey protein concentrate and a 5-10% share of replacing sucrose with American artichoke syrup. The product has been developed according to the developed recipe and its physical and chemical quality indicators have been determined.

It has been found that the indicators are similar to the quality indicators of the traditional sweetened condensed milk. For example, the viscosity of the product does not exceed the values for the traditional sweetened condensed milk regulated by Technical Regulations of the Customs Union 033/2013. The average linear size of the crystals increases during storage both in the control and in the working samples. However, this indicator is lower by 20-25% in the working sample, thus improving the product quality. Water activity is a complex indicator of the storage stability of canned milk. It has been found that in all samples this indicator is by 3-7% lower than in the control sample. This fact proves a sufficiently high storage stability of the manufactured products and a high preservative effect of the mixture of sucrose and American artichoke syrup. American artichoke syrup allows us to enrich the product to the greatest extent with potassium, sodium, calcium, magnesium and phosphorus, as well as with vitamins B, A, C and E. The addition of whey protein concentrate into the product increases its biological value. It has been found that the balance coefficient of the amino acid composition in the working sample is 18% higher than in the control sample.

[Молочнохозяйственный вестник, 2021, № 1 (41)]
с. 141 - 147
Табл. 4. Библ. 12.

Н.Г. Острецова, Л.С. Салыкина, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина»

Обоснование срока годности йогурта на основе концентрата обезжиренного молока

Justification of the shelf life of yogurt based on skimmed milk concentrate

Ostretsova N. G.,
lugovaya22@mail.ru
Salykina L.S.
lyubov.sergeevna8@yandex.ru

Ключевые слова: обезжиренное молоко, ультрафильтрация, концентрат, йогурт, срок годности.

Keywords: skimmed milk, ultrafiltration, concentrate, yogurt, shelf life.

Реферат

Целью настоящей работы явилось обоснование срока годности йогурта на основе концентрата обезжиренного молока, полученного ультрафильтрацией, с добавлением сиропа топинамбура как источника растворимого пищевого волокна – инулина, минеральных веществ и витаминов. Работа выполнена на кафедре технологии молока и молочных продуктов Вологодской ГМХА имени Н.В. Верещагина. Для обоснования пролонгированного срока годности (7 суток) проведены лабораторные исследования свежеработанного продукта, а также через 5, 7 и 11 суток хранения. Исследовались органолептические показатели продукта, титруемая и активная кислотность, синерезис, содержание молочнокислых микроорганизмов, дрожжей и плесневых грибов в процессе хранения при температуре $(4\pm 2)^\circ\text{C}$. Установлено, что органолептические показатели продукта после хранения в течение 5 и 7 суток не изменились: продукт имел чистый, приятный кисломолочный вкус и запах с легким карамельным привкусом наполнителя, в меру сладкий. Отмечена хорошая влагоудерживающая способность сгустков на протяжении всего исследуемого срока хранения. Исследования показали, что на конец срока годности йогурта количество жизнеспособных клеток молочнокислых бактерий составляет $1,1 \times 10^8$ КОЕ/г, дрожжей и плесневых грибов – не более 10 КОЕ/г, что соответствует установленным требованиям. По совокупности полученных данных подтвержден предполагаемый срок годности йогурта с сиропом топинамбура – 7 суток при регламентируемых условиях хранения.

Summary

The purpose of this work is to justify the shelf life of yogurt with Jerusalem Artichoke syrup based on skimmed milk concentrate produced by ultrafiltration, where Jerusalem Artichoke is a source of soluble dietary fiber, that is inulin, minerals and vitamins. The research has been carried out at the Milk and Dairy Product Technology Chair, the

Vereshchagin State Dairy Farming Academy of Vologda. To justify the extended shelf life period (7 days), freshly processed product has been tested in the laboratory after the 5th, 7th and 11th days of storage as well. The organoleptic parameters of the product, titrated and active acidity, syneresis, the amount of lactic acid microorganisms, yeast and mold fungi during the storage period at the temperature of $(4\pm 2)0C$ have been studied. It has been found that the organoleptic characteristics of the product have not changed after the 5th and 7th days of storage: the product has had a clean, pleasant sour-milk taste and moderately sweet smell with a slight caramel off-flavor of the filler. The good moisture-holding capacity of the clots has been noted during the storage period. The study has shown that at the end of the shelf life of yogurt, the number of viable cells of lactic acid bacteria is 1.1×10^8 CFU/g, yeast and mold fungi-not more than 10 CFU/g, which meets the established requirements. According to the totality of the data obtained, the estimated shelf life of yogurt with Jerusalem Artichoke syrup is proved to be 7 days long under regulated storage conditions.

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 целесообразно-

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.