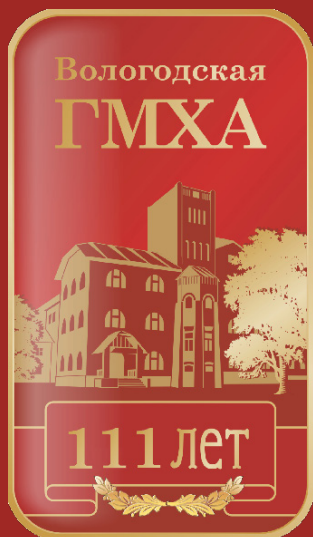




Традиции,

Кареembe,

Genex

№2 (46), II кв. 2022

<http://molochnoe.ru/journal>

Молочнохозяйственный вестник

ISSN 2225-4269

Читайте в номере:

- Реализация хозяйственно-биологических качеств и свойств современных сортов овса в условиях южной части Псковской области
- Сезонные изменения качественных показателей молока у коров айрширской породы в условиях Вологодской области
- Варианты гидратации казеината натрия при обогащении обезжиренного молока в производстве творога

Сетевой периодический теоретический и научно-практический журнал

Молочнохозяйственный вестник

Учредитель: ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА

Основан в апреле 2011 года
Выходит 4 раза в год

№2 (46), II кв. 2022

ISSN 2225-4269

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

№2 (46), 2022

Сетевой периодический теоретический и научно-практический журнал

Издается с 2011 года. Выходит 4 раза в год

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

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

Редакционный совет:

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

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

Гламаздин Игорь Геннадьевич, доктор ветеринарных наук, профессор, профессор кафедры ветеринарной медицины, 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)

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

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

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

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

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

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

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 № 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

№2 (46), 2022

Internet periodical theoretical and practical journal

Issued since 2011. Published 4 times a year.

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

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

Editorial Board:

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

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

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

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)

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

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

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

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

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

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)

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

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

Editorial Staff:

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

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

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

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

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

State Dairy Farming Academy of Vologda

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., Селимян М. О. Влияние степени кровности по голштинской породе на продуктивные показатели коров ярославской породы 9

Abramova N. I., Selimyan M. O. Influence of Holstein blood relationships on productive performance of Yaroslavl' cows

Бавровский С. В., Яловик Л. И. Реализация хозяйственно-биологических качеств и свойств современных сортов овса в условиях южной части псковской области 23

Bavrovskiy S. V., Yalovik L. I. Implementing of economic and biological qualities and properties of modern oat varieties in the south of the Pskov region environment

Белова С. Н., Плешков В. А. Зерновой сенаж в кормлении телок черно-пёстрой породы 37

Belova S. N., Pleshkov V. A. Grain haylage in the feeding black-and-white cattle heifers

Бургомистрова О. Н., Хромова О. Л. Эффективность подбора с учетом коэффициента линейности в популяции черно-пестрой породы 53

Burgomistrova O. N., Khromova O. L. The effectiveness of selection taking into account the linearity coefficient in the black-motley breed population

Зенкова Н. В., Абрамова Н. И. Рейтинговая оценка быков-производителей айрширской породы зарубежной и отечественной селекции по воспроизводительным признакам в условиях Вологодской области 69

Zenkova N. V., Abramova N. I. Rating assessment of Ayrshire bulls (foreign and domestic selection) used in breeding farms of the Vologda region

Иванова Д. А. Сезонные изменения качественных показателей молока у коров айрширской породы в условиях Вологодской области 83

Ivanova D. A. Seasonal changes in the quality indicators of milk by cows of the Ayrshire breed in the conditions of the Vologda region

Кичина А. П., Третьяков Е. А. Воспроизводительные качества маточного поголовья крупного рогатого скота разных линий черно-пестрой породы вологодского типа 96

Kichina A. P., Tret`yakov E. A. Reproductive qualities of breeding stock of cattle from different lines of black-and-white breed of vologda type

Плешков В. А., Белова С. Н., Миронов А. Н. Использование белково-витаминно-минеральной кормовой добавки с пробиотиком «БиоДарин» в кормлении молодняка крупного рогатого скота115
Pleshkov V. A., Belova S. N., Mironov A. N. Using 'BioDarin' protein-vitamin-mineral feed additive with probiotic in feeding young cattle

Скопцова Т. И., Аржанкова Ю. В., Яловик Л. И. Влияние морфо-функциональных свойств вымени на молочную продуктивность черно-пестрых коров разной селекции131
Skoptsova T. I., Arzhankova J. V., Yalovik L. I. Influence of morphofunctional properties of udder on milk productivity of black-and-white cows with different breeding origin

Ткачева Е. С., Яковлева О. О. Влияние быков-производителей на скорость роста молодняка крупного рогатого скота черно-пестрой породы143
Tkacheva E. S., Yakovleva O. O. The influence of breeding bulls on the growth rate of young black-and-white cattle

Чеченихина О. С. Показатели молочной продуктивности коров-дочерей в зависимости от максимального удоя коров-матерей157
Chechenikhina O. S. Indicators of milk productivity of daughter cows depending on the maximum milk yield of mothers cows

Гнездилова А. И., Музыкантова А. В. Молочный концентрированный сладкий продукт171
Gnezdilova A. I., Muzykantova A. V. A sweet concentrated milk product

Неронова Е. Ю., Новокшанова А. Л. Варианты гидратации казеината натрия при обогащении обезжиренного молока в производстве творога.....180
Neronova E. Y., Novokshanova A. L. Variants for sodium caseinate hydration by enrichment of skimmed milk in cottage cheese manufacture

Симоненко С. В., Новокшанова А. Л., Георгиева О. В., Зорин С. Н., Симоненко Е. С. Современные тенденции отечественной индустрии детского питания в производстве заменителей женского молока.....191
Simonenko S. V., Novokshanova A. L., Georgieva O. V., Zorin S.N., Simonenko E. S. Modern trends in domestic baby nutrition industry of female milk substitute manufacture

Рефераты
Summaries.....205

Требования к оформлению статей журнала
«Молочнохозяйственный вестник»236

Влияние степени кровности по голштинской породе на продуктивные показатели коров ярославской породы

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

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

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

Селимян Максим Олегович, младший научный сотрудник

e-mail: sss090909@mail.ru

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

Ключевые слова: ярославская порода, корова, кровность, степень, надой, МДЖ, МДБ.

Аннотация. В современном селекционном процессе значительное влияние на продуктивные показатели животных оказывает скрещивание отечественных молочных пород с голштинской породой крупного рогатого скота. По ярославской породе установлено увеличение надоя коров при повышении степени кровности животных с 2016 по 2020 год. Превосходство голштинизированных животных с высокой степенью кровности над чистопородными составило по 1-й лактации до 1446 кг молока (6056 кг) в 2020 году. По МДЖ в молоке коров выявлена обратная зависимость, с повышением степени кровности по голштинской породе снижается жирномолочность до 3,94% (-0,12%). Живая масса коров с увеличением степени кровности возрастает на +65 кг по сравнению с чистопородными ярославскими животными и составляет до 555 кг. Использование поглотительного скрещивания целесообразно в стадах с прочной кормовой базой, что позволит реализовать генетический потенциал продуктивности животных.

Актуальность

Среди разводимых молочных пород крупного рогатого скота

следует выделить ярославскую породу, являющуюся «жемчужиной» народной селекции [1]. Ярославский скот по комплексу хозяйственно-биологических свойств (резистентность к заболеваниям, репродуктивная функция, продуктивное долголетие) и продуктивных признаков (удой, жирность и белковость молока) обладает высокой конкурентоспособностью [2].

О ярославском скоте первое упоминание встречается в 1869 году, в Отчете о первой Всероссийской выставке крупного рогатого скота в Петербурге. Порода выведена в условиях крестьянских хозяйств путем разведения местного скота, именуемого «северным великорусским» или «первично-лесным», «без сколько-нибудь заметного влияния на ее образование иностранного скота». Родиной ярославского скота является Ярославская губерния, откуда он получил свое название. «Одной из старейших отечественных пород молочного направления является ярославская порода крупного рогатого скота», – писал в 1953 году А.И. Круглов [3].

Ярославская порода имеет ярко выраженный молочный тип телосложения, отличительной особенностью масти является черная окраска туловища; голова белая, часто с чёрными «очками»; брюхо и конечности белые [4].

Ярославский скот совершенствовали по молочной продуктивности путем чистопородного разведения. В 1936 году было проведено скрещивание с черно-пестрым скотом с целью улучшения экстерьера, но большого влияния оно не оказало. В 1956–1960 гг. было проведено прилитие крови джерсейского скота, также не давшее положительных результатов [5].

В Российской Федерации главным направлением селекции являлось массовое улучшение местного скота с использованием лучшего мирового генофонда [6].

В последние десятилетия ярославская порода совершенствуется с использованием племенного материала голштинской породы как наиболее высокопродуктивной. На популяции ярославской породы активно используются быки-производители зарубежной селекции из разных стран мира [7]. Ярославский скот разводят в Ярославской, Ивановской, Тверской, Костромской, Вологодской, Калужской, Брянской областях Российской Федерации [8].

Показатели молочной продуктивности крупного рогатого скота в сильной степени зависят от специализации пород и подвержены большим колебаниям под влиянием самых разнообразных причин [9].

В своих исследованиях Д.К. Некрасов, А.Е. Колганов, О.А. Зеленовский отмечают, что в современной популяции ярославского

скота сложилась непростая селекционно-производственная ситуация. Дальнейшая стагнация существующей ситуации в среднесрочной перспективе без изменения селекционной стратегии приведёт не к улучшению, а к уничтожению старейшей отечественной породы или к сохранению её немногочисленной чистопородной части в статусе генофондного поголовья, а её относительно многочисленное, но очень разнообразное помесное поголовье в конечном итоге будет полностью поглощено голштинской породой [10].

По мнению российских исследователей отечественных пород [11, 12, 13], Ярославская порода является гордостью отечественной селекции и вполне может конкурировать с лучшими породами страны. Молоко коров ярославской породы по качественным показателям является отличным сырьем для молочной промышленности. Примером является знаменитое вологодское масло, которое в дореволюционный период было предметом экспорта и источником пополнения золотого запаса страны, первоначально его изготавливали из молока коров ярославской породы.

Зарубежные авторы в больших выборках данных предлагают учитывать не только удой коровы, но и физическое состояние животного. Отсутствие учета взаимосвязей на правильном уровне – стада или отдельных коров – может привести к бессмысленным результатам или неверным выводам [14, 15].

Для повышения эффекта селекции отечественные учёные предлагают использовать новый метод оценки подбора животных (коэффициент линейности), позволяющий определить, в какой степени применять линейное разведение или кросс линий и как это повлияет на продуктивность дочерей [16].

Целью исследования является определение влияния степени кровности по голштинской породе на продуктивные показатели коров ярославской породы.

Материалы и методы

Исследовательская база сформирована на основе данных племпрепродуктора АО «Шексна» Шекснинского района Вологодской области с использованием информационно-аналитической системы АРМ «СЕЛЭКС» – Молочный скот и модуля подготовки данных в формате Excel.

Исследования и обработку данных проводили с применением общенаучных методов: монографический, статистический, табличные и графические приемы визуализации данных с применением программного обеспечения Microsoft Word, Microsoft Excel.

Проведено исследование на поголовье ярославской породы

в количестве 1519 коров с учетом степени кровности по молочной продуктивности (надой, МДЖ, живая масса) с 2016 по 2020 год.

Ярославская порода крупного рогатого скота является уникальной, жирномолочной, одной из старейших отечественных пород, которую необходимо сохранить как генофонд страны.

По итогам 2020 года в Российской Федерации основную численность составляют животные черно-пестрой и голштинской породы более 74%, наиболее малочисленной является ярославская порода – 1,46% [17].

Молочная продуктивность коров ярославской породы по последней законченной лактации составляет 6713 кг молока и занимает шестое место среди основных пород РФ за 2020 год. По жирномолочности – четвертое место 4,27%, уступая только джерсейской – 5,90%, красной горбатовской – 4,36% и красной эстонской – 4,33%.

В Вологодской области ярославскую породу крупного рогатого скота содержат в одном хозяйстве – АО «Шексна» – всего поголовья 2512, или 3,5%, в том числе 1600 коров (3,5%). Это самая малочисленная породная популяция по сравнению с черно-пестрой породой 57387 голов всего (81,1%), в том числе 37619 коров (81,12%).

По величине среднего надоя ярославская порода имеет самый низкий показатель (5636 кг молока) по сравнению с голштинской (10743 кг молока), черно-пестрой (9069 кг молока), айрширской (8451 кг молока), холмогорской (8279 кг молока). Данные показатели свидетельствуют о том, что нет реализации генетического потенциала животных ярославской породы. Это подтверждается показателями молочной продуктивности в среднем по стаду за 305 дней лактации лучших хозяйств Российской Федерации Ярославской области по ярославской породе:

- ООО «Красный Маяк» – надой 9173 кг молока, МДЖ 3,99%, МДБ 3,20%;

- АО «Ярославский Бройлер» – надой 8774 кг молока, МДЖ 3,94%, МДБ 3,32%;

- ООО «Новая жизнь» – надой 8623 кг молока, МДЖ 4,24%, МДБ 3,15%.

Современный ярославский скот в Вологодской области имеет уникальные свойства молока по жирномолочности – 4,50%, что превосходит айрширскую породу на 0,19%, черно-пеструю – на 0,63, холмогорскую – на 0,73, голштинскую – на 0,74% в Вологодской области.

В настоящее время улучшение отечественных молочных пород методом скрещивания с улучшающей голштинской породой

приобрело масштабный характер, о чем свидетельствуют данные сельхозпредприятия по разведению ярославской породы крупного рогатого скота АО «Шексна». С 2016 по 2020 год количество помесного поголовья коров увеличилось на 18,3% и составило больше половины стада (56,8%) в 2020 году (табл. 1).

Поголовье коров с кровностью 50% увеличилось на 34,2% и составило 71,1%, что является максимальным показателем в 2020 году. С кровностью 75% по голштинской породе поголовье коров за пять лет изменялось незначительно – от 49,8% в 2019 году до 55,0% в 2017 году, разница составила 5,2%.

Однако поголовье коров с высокой кровностью 88% и более 89% по голштинской породе увеличилось на 39,1 и 14,3% и составило 49,3 и 37,6% в 2020 году соответственно.

Таблица 1 – Объёмы скрещивания и наличие поголовья коров с 2016 по 2020 год

Степень кровности		Ед. изм.	Год				
			2016	2017	2018	2019	2020
Всего поголовье коров с кровностью	Всего	гол	815	967	1129	1306	1519
	коров	гол	314	502	641	746	863
		%	38,5	51,9	56,8	57,1	56,8
в том числе 50%	Всего	гол	526	565	586	583	582
	коров	гол	194	314	396	405	414
		%	36,9	55,6	67,6	69,5	71,1
75%	Всего	гол	220	280	324	418	486
	коров	гол	114	154	171	208	255
		%	51,8	55,0	52,8	49,8	52,5
88%	Всего	гол	49	79	127	161	209
	коров	гол	5	24	52	81	103
		%	10,2	30,4	40,9	50,3	49,3
Более 89%	Всего	гол	20	43	92	144	242
	коров	гол	-	10	22	52	91
		%	-	23,3	23,9	36,1	37,6
Источник: Методические рекомендации по проведению породной инвентаризации племенного поголовья крупного рогатого скота молочного направления продуктивности (подготовлены рабочей группой Минсельхоза России в реализацию Решения Коллегии Евразийской экономической комиссии от 08.09.2020 № 108).							

Это свидетельствует о том, что увеличивается поголовье животных с высокой степенью кровности по голштинской породе, поэтому

необходимо определить оптимальные значения улучшающего эффекта по продуктивным признакам.

Для определения оптимальной степени кровности по голштинской породе проведено дополнительное ранжирование коров по 1-й лактации с кровностью менее 50%, 50–75, 76–88, 89% и более с 2016 по 2020 год (табл. 2).

Таблица 2 – Динамика численности поголовья чистопородных ярославских коров с разной степенью кровности по 1-й лактации

Степень кровности	Ед. изм.	Год				
		2016	2017	2018	2019	2020
Сверстницы без кровности	гол.	127	174	51	22	60
менее 50%	гол.	57	89	153	107	96
51–75%	гол.	54	57	40	54	78
76–88%	гол.	-	9	23	22	40
89% и более	гол.	-	-	11	16	34

За анализируемый период численность чистопородных ярославских коров по 1-й лактации изменялась по годам от 174 голов в 2017 году до 22 голов в 2019 году (-154 головы). В 2020 году количество чистопородных ярославских первотелок увеличилось до 60 голов. Численность коров с кровностью менее 50% аналогично изменялось по годам от 57 голов (2016 г.) до 153 голов (2018 г.) и в 2020 году составила 96 голов. Необходимо отметить незначительное изменение поголовья кров с кровность 51–75% от 40 голов (2018 г.) до 78 голов (2020 г.), разница составила 38 голов. Численность животных с высокой кровностью (76–88%, 89% и выше) по голштинской породе за анализируемый период имела тенденцию увеличения на 31 и 23 головы соответственно. В результате выявлено увеличение численности коров с высокой кровностью по голштинской породе в среднем по стаду и коровам по 1-й лактации.

На основе сравнительной характеристики продуктивных показателей по первой лактации установлена динамика увеличения надоя и живой массы коров при повышении кровности по голштинской породе за все учтенные годы. По результатам расчета выявлена значительная изменчивость надоя $C_v = 15,1$ умеренная по МДЖ = 9,2 и живой массе = 10,2, при высокой степени достоверности признаков ($P \geq 0,001$).

В хозяйстве выявлена общая тенденция снижения продуктивности в 2020 году по сравнению с 2019 годом. Наибольшее снижение надоя

коров установлено у животных с кровностью по голштинской породе 50–75%, разница составляет до 459 кг молока по первой лактации (5197 кг, 5656 кг). При этом необходимо отметить, что интенсивность снижения надоя у чистопородных ярославских коров была ниже и состояла в пределах 360 кг молока. Это свидетельствует о стабильности животных ярославской породы к воздействию внешних факторов.

Динамика повышения надоя коров при увеличении кровности животных по голштинской породе с 2016 по 2020 год свидетельствует о положительном влиянии скрещивания с голштинской породой на показатели надоя коров ярославской породы по первой лактации (рис. 1).

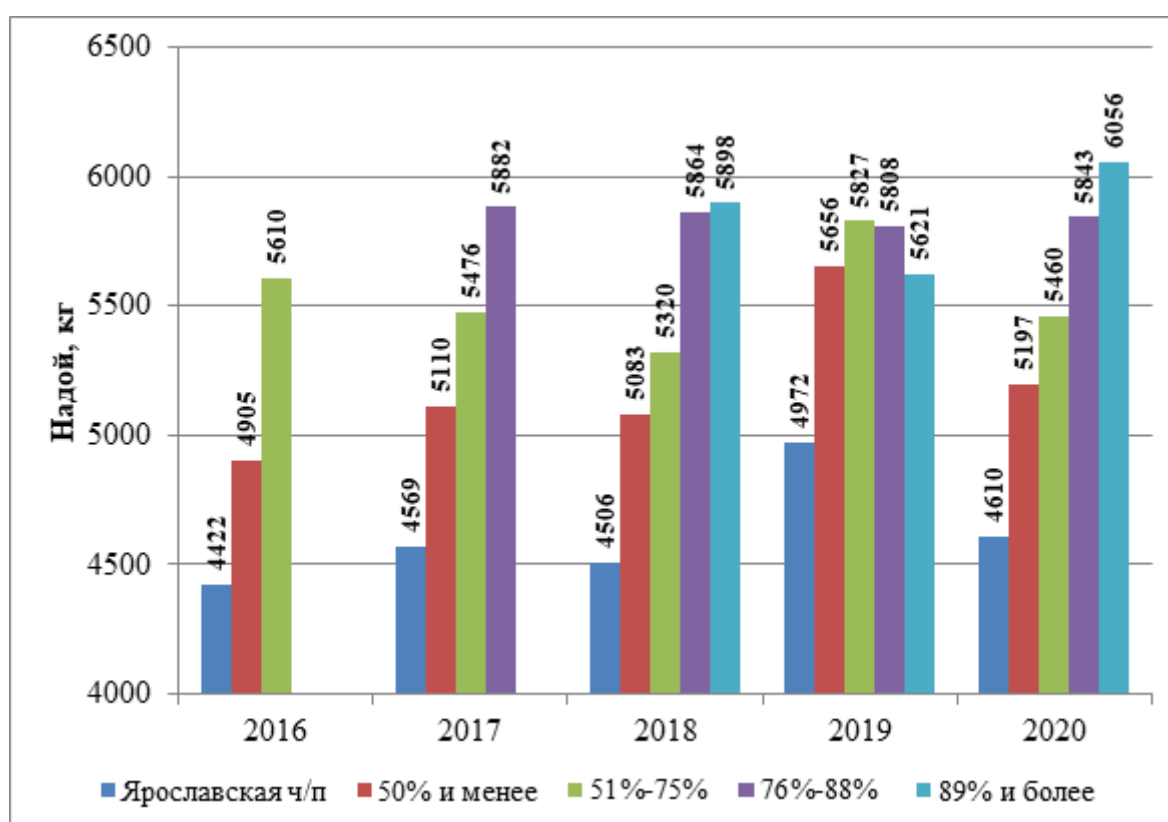


Рисунок 1 - Влияние степени кровности на надой коров по 1-й лактации с 2016 по 2020 год

Необходимо отметить, что в 2019 году выявлены самые высокие показатели надоя коров как чистопородных, так и с различной степенью кровности, что свидетельствует о реализации генетического потенциала животных при создании оптимальных условий содержания и кормления.

Чистопородные ярославские коровы за анализируемый период имели самые низкие показатели надоя от 4422 кг в 2016 году до 4972 кг молока в 2019 году с разницей 550 кг молока. При этом в 2020 году

отмечается снижение надоя до 4610 кг молока.

Ярославские коровы с кровностью по голштинской породе 50% превосходят чистопородных ярославских коров от 483 кг молока в 2016 году до 684 кг в 2019 году, что составило 5656 кг молока. В 2020 году надой таких коров снизился на 459 кг молока и составил 5197 кг.

За анализируемый период надой коров с кровностью по голштинской породе 51–75% изменялся в пределах 507 кг молока от 5320 кг молока в 2018 году до 5827 кг молока в 2019 году.

С 2017 года в стаде получены коровы с кровностью по голштинской породе 76–88%, которые за все учтенные года имели высокий надой от 5808 кг молока в 2019 году до 5882 кг молока в 2017 году с разницей всего 74 кг молока. Это свидетельствует о стабильности продуктивных показателей животных с данной кровностью по голштинской породе.

С 2018 года в стаде получены коровы с кровностью по голштинской породе 89% и более, которые за все учтенные года имели самый высокий надой от 5621 кг молока в 2019 году до 6056 кг молока в 2020 году с разницей 435 кг молока.

Наибольшее превосходство по величине надоя 1448 кг молока имеют животные с кровностью 89,0% и более по голштинской породе в 2020 году над чистопородными ярославскими животными.

Показатели жирномолочности по сравнению с надоем коров имеют противоположную тенденцию, то есть независимо от года выявлено снижение МДЖ с увеличением кровности животных (*рис. 2*). Исключение составляют данные 2020 года, где разница между группами коров с различной кровностью составляет 0,09% (4,28–4,37%).

Данные изменения показателя жирномолочности в стаде с 2016 по 2020 год свидетельствуют о том, что на показатели влияют в большей степени внешние факторы.

Наибольшей жирномолочностью отличаются чистопородные ярославские коровы с показателями от 4,06% в 2018 году до 4,37% в 2020 году, разница составляет 0,31%.

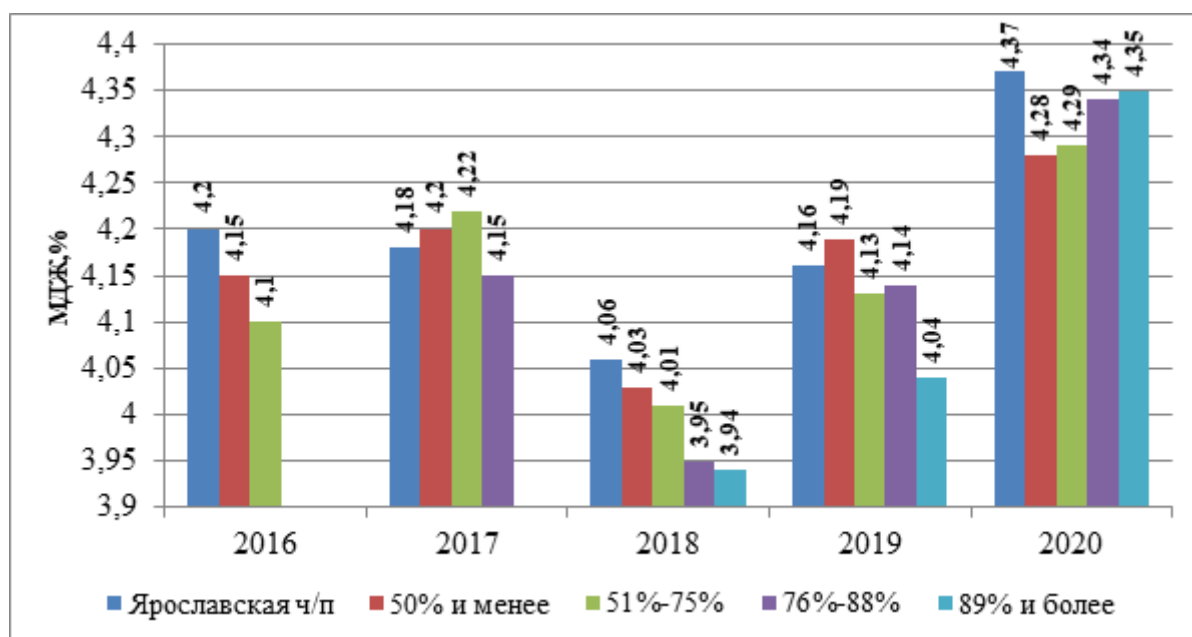


Рисунок 2 - Влияние степени кровности на МДЖ в молоке коров по 1-й лактации с 2016 по 2020 год

Коровы с 50% кровности по голштинской породе имели МДЖ от 4,03% в 2018 году до 4,28% в 2020 году (+0,25%).

С повышением степени кровности от 51–75% жирномолочность была ниже 4,01% в 2018 году и увеличилась к 2020 году до 4,29% (+0,28%).

Самый низкий показатель МДЖ 3,95–3,94% имели коровы с высокой кровностью по голштинской породе 76–88% и свыше 89% в 2018 году, а к 2020 году отмечается увеличение до 4,34%, 4,35% (+0,39%, +0,41%) (соответственно).

В хозяйстве необходимо проводить контрольные проверки МДЖ в молоке коров для получения подтверждения данных показателей.

Живая масса коров является важным фактором селекции при использовании улучшающего метода скрещивания голштинских быков-производителей на популяции животных чистопородной ярославской породы.

По результатам исследований установлено повышение живой массы коров с увеличением степени кровности по голштинской породе с 2016 по 2020 год. Наиболее максимальное и стабильное увеличение живой массы коров выявлено в 2018–2019 гг. Превосходство живой массы коров с кровностью 50% и более над чистопородными ярославскими животными в 2018 году составляет +23 кг (513 кг), от 51 до 75% - +46 кг (536 кг), 76-88% - +61 кг (551 кг), 89% и более +65 кг (555 кг) (рис. 3). Следует отметить, что с увеличением степени кровности по голштинской породе повышается превосходство по живой массе: 23 кг;

46 кг; 61 кг; 65 кг.

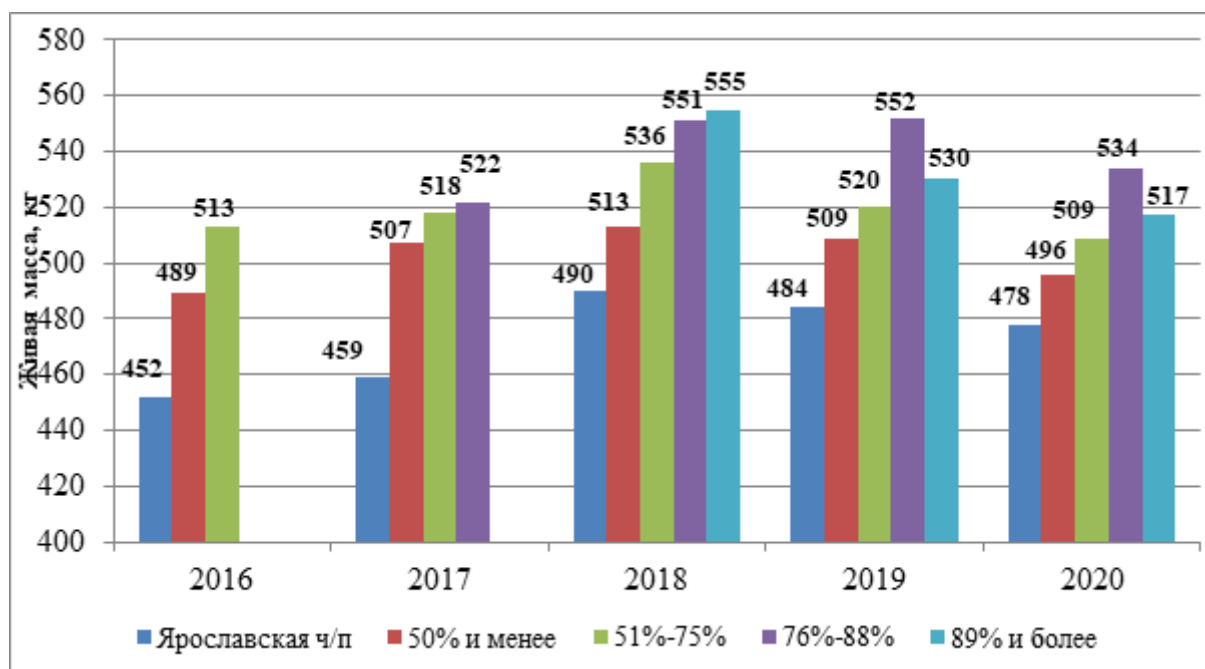


Рисунок 3 - Влияние степени кровности на живую массу коров по 1-й лактации с 2016 по 2020 год

Выводы

Результатами исследований по племенному репродуктору АО «Шексна» по разведению ярославской породы крупного рогатого скота за 2016–2020 гг. установлено увеличение численности помесного поголовья, что свидетельствует об интенсивном использовании быков-производителей голштинской породы. В 2020 году 71% коров в стаде имеют кровность по голштинской породе 50%. За анализируемый период выявлено увеличение надоя и живой массы коров по первой лактации с высокой степенью кровности по голштинской породе. При этом показатель жирномолочности имеет тенденцию к снижению.

Следовательно, использование голштинской породы при поглотительном скрещивании с ярославской породой позволит увеличить продуктивность стада, живую массу коров, но снизит показатель жирномолочности.

Литература:

1. Тамарова, Р.В. Создание высокопродуктивных племенных стад ярославской породы крупного рогатого скота / Р.В. Тамарова // Вестник АПК Верхневолжья. – 2013. – № 1. – С. 31–35.
2. Москаленко, Л.П. Современные методы оценки продуктивности коров молочного направления: науч.-методич. рекомендации

[Текст] / Л.П. Москаленко, Н.А. Муравьева, Н.С. Фураева. – Ярославль: ФГБОУ ВПО «Ярославская ГСХА», 2014. – 102 с.

3. Круглов А.И. Крупный рогатый скот ярославской породы. – Ярославль: Ярославское книжное изд-во, 1953.

4. Дунин, И.М. Справочник пород и типов сельскохозяйственных животных, разводимых в российской федерации / И.М. Дунин, А.Г. Данкверт. – М.: Изд-во ФГБНУ ВНИИплем, 2013.

5. Ружевский А.Б., Рубан Ю.Д., Бердняк П.П. Породы крупного рогатого скота. – М.: Колос, 1980.

6. Тамарова, Р.В. Генеалогическая структура и молочная продуктивность коров михайловского типа Ярославской породы крупного рогатого скота / Р.В. Тамарова, С.В. Дряничева // Вестник Орловского государственного аграрного университета. – 2011. – № 6 (33). – С. 71–74.

7. Абрамова, Н.И. Использование быков-производителей различного происхождения на племенном поголовье Ярославской породы Вологодской области / Н.И. Абрамова, О.Л. Хромова // Генетика и разведение животных. – 2020. – № 3. – С. 61–68.

8. Абрамова, Н.И. Изменение генеалогической структуры племенного поголовья Ярославской породы Вологодской области / Н.И. Абрамова, Г.С. Власова, О.Л. Хромова // Молочное и мясное скотоводство. – 2020. – № 7. – С. 24–29.

9. Коновалов, А.В. Оценка молочной продуктивности коров ярославской и айрширской пород в товарном стаде / А.В. Коновалов, Л.П. Москаленко // Вестник АПК Верхневолжья. – 2009. – № 7. – С. 23–26.

10. Некрасов Д.К., Колганов А.Е., Зеленовский О.А. Обоснование системы популяционного центростремительного скрещивания для эффективного завершения голштинизации скота ярославской породы // Зоотехния. – 2021. – № 6. – С. 6–11.

11. Сударев, Н.О. Конкурентоспособности Ярославской породы или как сохранить ценный генофонд / Н.О. Сударев // Молочное и мясное скотоводство. – 2011. – № 2. – С. 5–7.

12. Тамарова, Р.В. Научный подход к совершенствованию племенных и продуктивных качеств Ярославской породы молочного скота / Р.В. Тамарова // Аграрный вестник Верхневолжья. – 2014. – № 4. – С. 106–114.

13. Фураева, Н.С. Ярославская порода / Н.С. Фураева, Е.А. Зверева // Молочное и мясное скотоводство. – 2019. – № 8. – С. 31.

14. 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.

15. 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.

16. Эффективность использования нового показателя – коэффициента линейности – для оценки популяции айрширской породы скота / С.Е. Тяпугин [и др.] // Молочное и мясное скотоводство. – 2015. – № 5. – С. 25–27.

17. Ежегодник по племенной работе в молочном скотоводстве в хозяйствах Российской Федерации (2020 год): Издательство ФГБНУ ВНИИплем. – М., 2021. – 272 с.

References:

1. Tamarova R.V. Development of highly productive Yaroslavl' cattle breeding herds. *Vestnik APK Verkhnevolzh'ya* [Bulletin of the Agroindustrial Complex of the Upper Volga Region], 2013, no. 1, pp. 31-35. (In Russian)

2. Moskalenko L.P., Murav'eva N.A., Furaeva N.S. *Sovremennye metody otsenki produktivnosti korov molochnogo napravleniya* [Modern methods of evaluating dairy cow productivity]. Yaroslavl', FGBOU VPO Yaroslavl' State Agricultural Academy, 2014. 102 p.

3. Kruglov A.I. *Krupnyy rogaty skot yaroslavskoy porody* [Cattle of Yaroslavl' breed]. Yaroslavl', Yaroslavl Book Publishing House, 1953 **нет страниц**

4. Dunin I.M., Dankvert A.G. *Spravochnik porod i tipov sel'skokhozyaystvennykh zhivotnykh, razvodimykh v Rossiyskoy Federatsii* [Handbook of breeds and types of farm animals bred in the Russian Federation]. Moscow, FGBNU VNIIPlem Publ., 2013. **нет страниц**

5. Ruzhevsky A.B., Ruban Yu.D., Berdnyak P.P. *Porody krupnogo rogatogo skota* [Cattle breeds]. Moscow, Kolos Publ., 1980. **нет страниц**

6. Tamarova R.V., Dryanicheva S.V. Genealogical structure and milk productivity of Mikhailovsky type cattle (Yaroslavl' breed). *Vestnik Orlovskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta* [Bulletin of the Orel State Agrarian University], 2011, no. 6 (33), pp. 71-74. (In Russian)

7. Abramova N.I., Khromova O.L. Use of bulls-producers of various origins in the Yaroslavl' breeding herd in the Vologda region. *Genetika i razvedenie zhivotnykh* [Genetics and Animal Breeding], 2020, no. 3, pp. 61-68. (In Russian)

8. Abramova N.I., Vlasova G.S., Khromova O.L. Changing the genealogical structure of Yaroslavl' breeding herd in the Vologda region. *Molochnoe i myasnoe skotovodstvo* [Dairy and Meat Cattle Breeding],

2020, no. 7, pp. 24-29. (In Russian)

9. Konovalov A.V., Moskalenko L.P. Evaluation of dairy productivity of Yaroslavl' and Ayrshire cows in a commercial herd. *Vestnik APK Verkhnevolzh'ya* [Bulletin of the Agroindustrial Complex of the Upper Volga Region], 2009, no. 7. pp. 23-26. (In Russian)

10. Nekrasov D.K., Kolganov A.E., Zelenovskiy O.A. Substantiation of the population centripetal crossing system for the effective holsteinization of the Yaroslavl' breed cattle. *Zootekhnika* [Zootechnics], 2021, no. 6. pp. 6-11. (In Russian)

11. Sudarev N.O. Competitiveness of the Yaroslavl breed or how to preserve a valuable gene pool. *Molochnoe i myasnoe skotovodstvo* [Dairy and Meat Cattle Breeding], 2011, no. 2, pp. 5-7. (In Russian)

12. Tamarova R.V. A scientific approach to improving the breeding and productive qualities of the Yaroslavl dairy cattle breed. *Agrarnyy vestnik Verkhnevolzh'ya* [Agrarian Bulletin of the Upper Volga region], 2014, no. 4, pp. 106-114. (In Russian)

13. Furaeva N.S., Zvereva E.A. Yaroslavskaya breed. *Molochnoe i myasnoe skotovodstvo* [Dairy and Meat Cattle Breeding], 2019, no. 8, p. 31. (In Russian)

14. 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.

15. 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.

16. Tyapugin S.E. Effectiveness of using the linearity coefficient as a new indicator for assessing the population of the Ayrshire cattle breed. *Molochnoe i myasnoe skotovodstvo* [Dairy and Meat Cattle Breeding], 2015, no. 5. pp. 25-27. (In Russian)

17. *Ezhegodnik po plemennoy rabote v molochnom skotovodstve v khozyaystvakh Rossiyskoy Federatsii (2020 god)* [Yearbook on breeding work in dairy cattle breeding in the farms of the Russian Federation (2020)]. Moscow, FGBNU VNIImplem Publishing House, 2021. 272 p.

Influence of Holstein blood relationships on productive performance of Yaroslavl' cows

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

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

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

Selimyan Maksim Olegovich, junior researcher

e-mail: sss090909@mail.ru

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

Keywords: Yaroslavl' breed, cow, blood relationship, degree, milk yield, fat content, protein content.

Abstract. In the modern breeding development, crossing of domestic dairy breeds with the Holstein cattle has a significant impact on the productive performance of animals. With the Holstein blood relationship increase, there has been an increase in the milk yield of Yaroslavl' cows in 2016–2020. The superiority of Holstinized animals having a high degree of blood relationship over purebred animals have reached up to 1446 kg of milk (6056 kg) in their 1st lactation in 2020. The fat content has an inverse dependence, that is, with Holstein blood relationship increase, the fat content decreases to 3.94% (-0.12%). With the Holstein blood relationship increase, the live weight of cows also increases, the difference being over 65 kg compared to purebred Yaroslavl' animals, and amounting up to 555 kg. It is advisable to use absorption crossing in herds that have a full and balanced ration, which allows realizing the genetic potential of animal productivity.

Реализация хозяйственно-биологических качеств и свойств современных сортов овса в условиях южной части псковской области

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

e-mail: 1969bsv@mail.ru

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

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

e-mail: auditoria257@yandex.ru

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

Ключевые слова: овес, сорт, вегетационный период, зерно, зеленая масса, урожайность.

Аннотация. В статье приведены результаты исследований, проведенные в 2019–2021 гг. в условиях южной части Псковской области, по оценке современных сортов овса. Определяли полевую всхожесть и сохранность, продолжительность вегетации, структуру растений, урожайность зеленой массы и семян.

Установлено, что существенное влияние на вегетационный период и урожайность некоторых сортов оказывали метеоусловия сезона. Лучшие адаптационные свойства и хозяйственные качества в сравнении с сортом стандартом Конкур проявили сорта Всадник и Залп.

Обширная территория Российской Федерации отличается огром-

ным разнообразием природно-климатических условий, в которых можно успешно выращивать широкий спектр сельскохозяйственных культур. Очевидно, что нет и не может быть сортов, одинаково пригодных для возделывания по всей территории России, поэтому правильный подбор сортов для её конкретных зон и районов – задача первостепенной важности [1–4].

Нечерноземной зоне РФ овес занимает одно из ведущих мест в зерновом клине. Однако современный уровень производства не в полной мере удовлетворяет потребности в обеспечении фуражным зерном, что является одной из главных причин, сдерживающих рост производства молока и мяса, развивающегося здесь животноводства, а также в обеспечении потребителей высококачественным продовольственным зерном [5–10].

Научные исследования современных ученых показывают, что генетический потенциал продуктивности овса до настоящего времени еще не полностью реализован. Многие из них считают, что современные сорта должны иметь более высокую потенциальную продуктивность на уровне 8,0 т/га и выше. Важный резерв в увеличении урожайности овса – использование современных, максимально использующих почвенно-климатические условия региона высокоурожайных сортов.

Исходя из этого, *цель* наших исследований состояла в оценке продуктивности новых, занесенных в последние годы в Госреестр сортов овса посевного ярового, и её реализации в условиях южной части Псковской области.

Материалы и методы исследования

Полевые исследования проводились в течение 2019–2021 гг. на опытном поле ФГБОУ ВО Великолукская ГСХА Великолукского района Псковской области.

Почва опытного участка характеризуется как дерново-подзолистая легкосуглинистая, среднеокультуренная. Исследования проводились согласно методике государственного сортоиспытания зерновых культур [11]. Площадь учетной делянки составила 10 м² в трехкратной повторности, размещение делянок систематическое. В опыте было задействовано пять сортов овса посевного ярового отечественной селекции: Бербер, Всадник, Залп, Немчиновский 61 и стандарт – сорт Конкур. Предшественником для овса был рапс. Посев проводился обычным рядовым способом. Норма высева семян принималась из расчета 600 всхожих семян на 1 м². При посеве вносились минеральные удобрения из расчета N₆₀, P₄₀, K₆₀ на 1 га. В фазу кущения в борьбе с сорняками проводили обработку делянок гербицидом Базагран.

Важным фактором, определяющим состояние растений, величину

урожайности и качество урожая сортов, являются погода периода вегетации [12].

Метеоусловия 2019 года можно охарактеризовать как умеренно теплые, средняя температура воздуха за вегетационный период овса составила $+15,9^{\circ}\text{C}$, что соответствует климатической норме, а вот осадков выпало в избытке – 470 мм или 160% от нормы (рис. 1).

В 2020 году погодные условия вегетации были теплые и соответствовали среднемноголетним ($+15,7^{\circ}\text{C}$), осадков выпало меньше климатической нормы на 16,1%, что составило 247 мм. Этот год стал наиболее благоприятным для возделывания сортов овса.

2021 год оказался наиболее сложным. Это связано с аномально жаркой погодой июля и июня, когда температура воздуха превысила среднемноголетние показатели на $3,7$ и $4,3^{\circ}\text{C}$, достигнув среднесуточного показателя в $+21,4^{\circ}\text{C}$. Количество осадков, выпавших за вегетационный период, было близким к климатической норме. Однако июль, когда происходило формирование семян овса, оказался нетипично сухой, за месяц выпало 15 мм влаги, а это всего 18% от среднемесячной нормы. Такие условия заметно повлияли на продуктивность сортов.

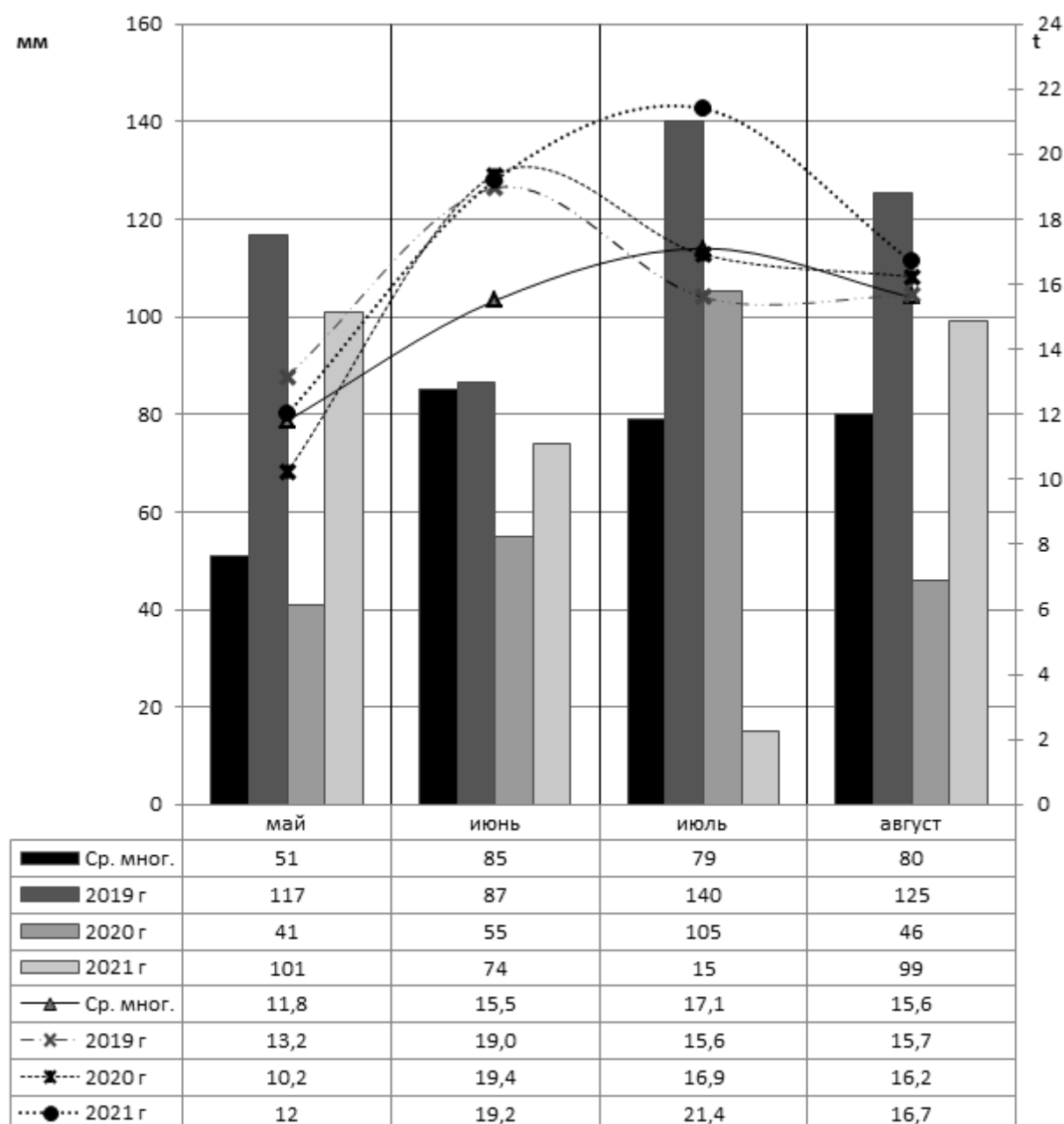


Рисунок 1 - Температура воздуха и распределение осадков за периоды вегетации 2019–2021гг.

Результаты исследований

В результате проведенной экспериментальной работы установлено, что становление всходов происходило в разные сроки, и наступало в период от 5 и до 17 дней (табл. 1). То есть в зависимости от условий сезона разница по годам достигала 12 дней. Наиболее благоприятными оказались условия 2020 года, почва в то время уже была достаточно хорошо прогрета, а обильные осадки, выпавшие в мае, обеспечили необходимое количество влаги для прорастания семян, поэтому всходы сформировались уже на 5–7 день. Средние же сроки прорастания семян и становления всходов сортов в наших условиях составили 11 дней.

Таблица 1 – Продолжительность межфазных периодов сортов овса

Сорт	Продолжительность, дней		
	посев – всходы	всходы – выметывание	всходы – полная спелость
<i>2019 год</i>			
1. Конкур St	14	55	99
2. Бербер	14	53	95
3. Всадник	14	53	95
4. Залп	12	57	97
5. Немчиновский 61	14	55	99
<i>2020 год</i>			
1. Конкур St	5	41	89
2. Бербер	7	41	89
3. Всадник	5	43	91
4. Залп	5	45	92
5. Немчиновский 61	5	45	88
<i>2021 год</i>			
1. Конкур St	15	46	71
2. Бербер	12	46	71
3. Всадник	12	48	73
4. Залп	17	50	75
5. Немчиновский 61	17	48	75
<i>Среднее за 3 года</i>			
1. Конкур St	11	47	86
2. Бербер	11	47	85
3. Всадник	11	48	86
4. Залп	11	51	88
5. Немчиновский 61	11	49	87

Зелёноукозная спелость – фаза выметывания наступала у сортов овса на 41–57 день после всходов, разница между периодами наступления этой фазы, в зависимости от условий года, достигала 14 дней. Между сортами она была не столь велика и не превышала 4 дней. Наиболее коротким этот период оказался у сортов Конкур St и

Бербер в 2020 году – 41 день. В среднем за годы исследований фаза вымётывания у них наступала на 47 день, а у остальных сортов – на 48–51 день после становления всходов.

Вегетационный период (всходы – полная спелость) у сортов овса в наших условиях продолжался 71–99 дней. На примере сорта стандарта Конкур видно, что в зависимости от особенностей метеоусловий, вегетация растений становилась продолжительнее на 28 дней. Наиболее коротким, не более 75 дней, период созревания сортов получился в 2021 году. Раньше других на 2–4 дня здесь вызрели уже вышеотмеченные сорта Конкур St и Бербер. В среднем же за годы исследований период всходы – полное созревание наступал у сортов на 86 (Бербер) – 88 день (Залп).

Количество взошедших и сохранившихся к уборке растений в зависимости от особенностей вегетации заметно отличалась. Под действием неблагоприятных факторов окружающей среды полевая всхожесть в 2019 году снизилась до 68–70% от нормы высева (табл. 2). Наиболее высокая в опыте она была в 2020 году, и составила 81–94%. Лучшими здесь в сравнении со стандартным сортом оказались сорта Бербер и Немчиновский 61.

Сохранность растений к концу вегетационного периода овса снижалась в основном по причинам полегания растений, в отдельных, редких, случаях от болезней. В опыте сохранность растений была сравнительно высокой, до 89–95% от взошедших, и значительно не отличалась как по сортам, так и по годам исследований. Исключением стали условия 2020 года, когда на делянках были отмечены признаки полегания у сорта стандарта Конкур, в результате чего сохранность растений его снизилась до 78%, тогда как в остальных вариантах она была 89–93%.

Таблица 2 – Полевая всхожесть и сохранность растений сортов овса, %

Сорт	2019 г		2020 г		2021 г	
	Полевая всхожесть	Сохранность растений	Полевая всхожесть	Сохранность растений	Полевая всхожесть	Сохранность растений
1. Конкур St	68	87	87	78	79	95
2. Бербер	70	88	93	89	83	89
3. Всадник	76	87	83	93	80	90
4. Залп	74	89	81	91	71	92
5. Немчиновский 61	80	87	94	89	73	89

Таким образом, в среднем за три года наблюдений на делянках опыта густота всходов составляла 452–495 шт./м², а к моменту уборки овса на зерно плотность посевов снижалась до 401–438 шт. растений на 1 м² (рис. 2). Лучшее состояние делянок в конце вегетации наблюдалось у сортов Бербер и Всадник с густотой растений выше, чем в варианте контроля соответственно на 5 и 7%.

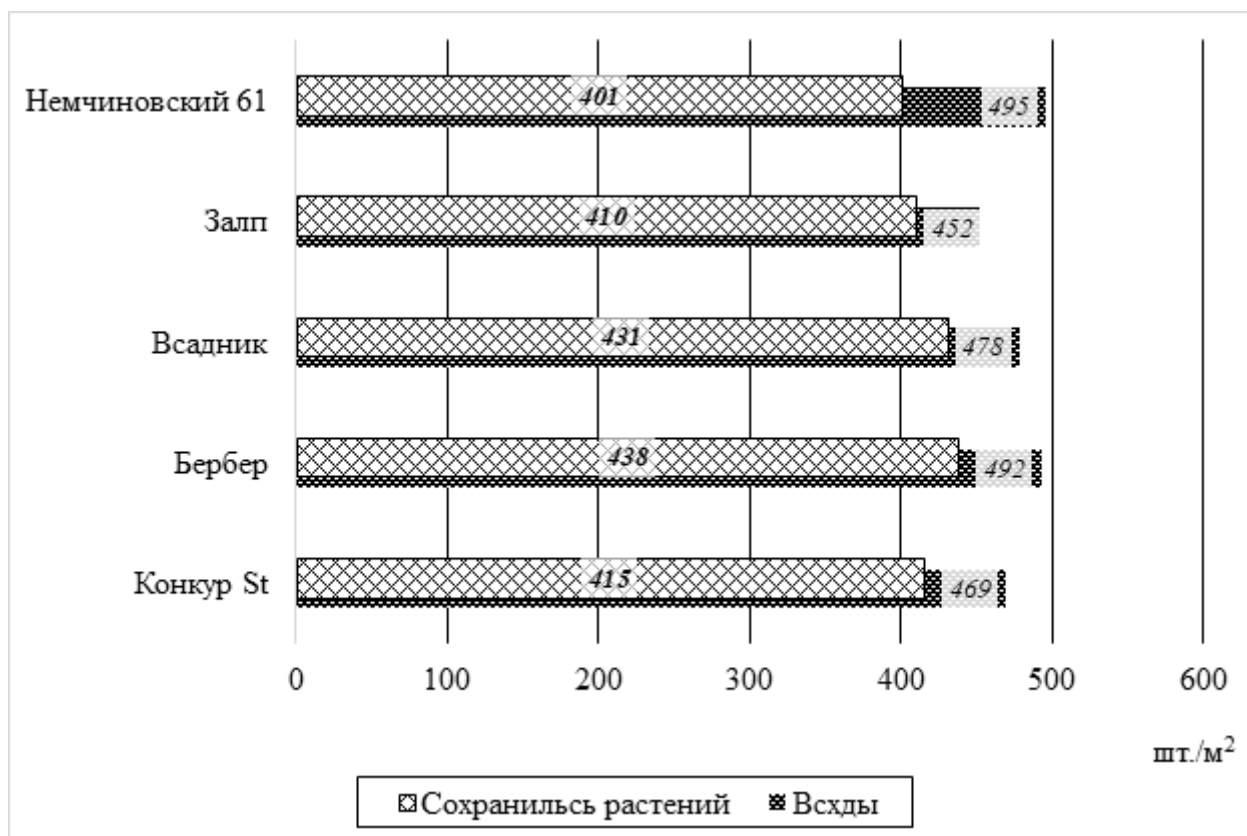


Рисунок 2 - Густота растений в период всходов и в конце вегетации (средняя за 3 года), шт./м²

Чтобы получить наиболее полное представление о продуктивном потенциале сортов осуществлен анализ структуры растений. Для анализа отбиралось по 40 растений, соответствующих параметрам сорта, без признаков повреждений болезнями и вредителями. Результаты оценки представлены данными трехлетних исследований в таблице 3. В ходе проведенной экспериментальной работы установлено, что высота растений у изучаемых сортов составляла в среднем от 93 до 110 см. В число наиболее высокостебельных вошли сорта стандарт Конкур и Всадник.

Длина соцветий, сформированных сортами овса, составляла в среднем от 11,7 до 13,9 см. Максимальный показатель был получен у растений этих же сортов – Конкур St и Всадник.

Неотъемлемой частью продуктивности является побегообразующая способность растения. Оказалось, что в среднем за 3 года общая кустистость сортов составила 1,2–1,7 побегов на куст. Лучшим этот показатель в сравнении с контролем был у сортов овса Немчиновский 61 и Залп.

Дальнейший анализ структуры урожая показал, что в наших условиях одно растение овса способно сформировать в среднем от 24,7 до 27,5 зерен. Максимальное количество зерна в соцветиях – более 27 штук – было получено от сортов Всадник, Немчиновский 61 и Конкур St.

Таблица 3 – Структура растений сортов овса (среднее за 3 года)

Сорт	Высота побегов, см	Длина соцветия, см	Количество, шт.		Масса, г			
			всего стеблей, на 1 растение	зерен с растения	зерна с растения	1000 зерен	соломы	соотношение зерно : солома
1. Конкур St	110	13,9	1,5	27,5	1,08	37	1,6	1:1,5
2. Бербер	102	11,7	1,2	24,7	0,82	33	1,2	1:1,5
3. Всадник	110	13,1	1,3	27,1	1,10	39	1,5	1:1,4
4. Залп	100	12,2	1,7	26,9	0,97	36	1,8	1:1,9
5. Немчиновский 61	93	12,1	1,6	27,4	0,79	29	1,7	1:2,1

Общеизвестно, что на величину продуктивности оказывает влияние не только количество сформированных растением зерен, но и его общая масса. По результатам трехлетних исследований средняя продуктивность одного растения изучаемых сортов составляла от 0,79 до 1,1 г. Наибольшую продуктивность здесь проявили сорта Всадник и Конкур St. В варианте сорта Немчиновский 61 этот показатель меньше остальных, однако следует отметить, что это голозерный сорт, и в этом случае колосовые и цветочные чешуи не входили в состав общей массы зерна, как у остальных пленчатых сортов овса.

Определение массы 1000 семян выявило сорта, формирующие зер-

но различной крупности. Зерно наибольшей массы получилось у сорта Всадник, 1000 семян его весили 39 г; на 2-3 г меньше – у сортов Залп и Конкур St – соответственно 36 и 37 г; наиболее мелкосемянными оказались сорта Бебрер и Немчиновский 61, масса их семян составила 33 и 29 г.

Известно, что солома овса является хозяйственно-ценной частью побочной продукции. В нашем опыте её масса в среднем по годам в пересчете на одно растение составляла у сортов от 1,2 до 1,8 г. Наибольший её выход получился в вариантах с сортами Немчиновский 61 и Залп. Если сравнить выход соломы с продуктивностью по зерну (соотношение основной и побочной продукции), то в нашем случае, это соотношение получилось как 1 : 1,4 (Всадник) – 1 : 1,2,1 (Немчиновский 61).

Первостепенной задачей нашего опыта было определение урожайного потенциала сортов овса в разных метеоусловиях периодов вегетации. Оказалось, что урожайность зеленой массы в опыте по годам заметно различалась. Наиболее благоприятными сложились 2019 и 2020 годы, тогда урожайность лучших сортов достигала 3121 (Конкур St) – 3480 (Залп) г/м² зеленой массы (табл. 4). Менее благополучными оказались условия, сложившиеся в 2021 году. Если сравнить между собой валовый сбор зеленой массы, сформированной сортами овса в 2021 году, то в сравнении с 2020-м он снизился примерно в 1,7 раза. Что свидетельствует о значительном влиянии погоды на рост и развитие растений в наших условиях.

Таблица 4 – Урожайность сортов овса, г/м²

Сорта		Зеленой массы	+/- к стандарту	Зерна	+/- к стандарту
2019 год					
1. Конкур St		2699	-	316	-
2. Бербер		2446	-253	304	-12
3. Всадник		2690	-9	370	+54
4. Залп		2738	+39	288	-28
5. Немчиновский 61		2501	-198	301	-15
2020 год					
1. Конкур St		3121	-	330	-
2. Бербер		2849	-272	256	-124
3. Всадник		2999	-122	326	-4
4. Залп		3480	+359	291	-39
5. Немчиновский 61		2963	-158	276	-54
2021 год					
1. Конкур St		1741	-	210	-
2. Бербер		1691	-50	221	+11
3. Всадник		1808	+67	237	+27
4. Залп		1872	+131	198	-12
5. Немчиновский 61		1580	-161	175	-35
Среднее за 3 года					
1. Конкур St		2520	-	285	-
2. Бербер		2329	-191	260	-25
3. Всадник		2499	-21	344	+59
4. Залп		2697	+177	259	-26
5. Немчиновский 61		2348	-172	251	-34
НСР ₀₅	2019	192		13	
	2020	205		25	
	2021	129		20	
	Среднее	175		19	

В среднем за годы исследований в числе лучших среди сортов по урожайности зеленой массы оказались Конкур St, Всадник и Залп, обеспечив 2499–2697 г/м². Если у первых двух этих сортов показатели были примерно одинаковые (в пределах ошибки опыта), то последний обеспечил существенную прибавку к контрольному варианту равную 7%.

Урожайность зерна, как и зеленой массы, заметно разнилась и по годам, и по вариантам опыта. На примере сорта Немчиновский 61 хорошо прослеживается изменение величины урожая зерна в зависимости от сложившихся условий вегетационного периода. Так, у этого сорта в 2019 году она была наиболее высокой и составляла 301 г/м², а в неблагоприятных условиях 2021 года снизилась в 1,7 раза и составила 175 г/м². Максимально высокую урожайность зерна в разные годы демонстрировали сорта: Всадник (2019 и 2021 гг.), Конкур St (2020), Бербер (2020 г.). Однако, исходя из среднегодовых данных, достоверную прибавку (+59 г/м² или 21%) к стандартному сорту Конкур обеспечил только один сорт – Всадник – с урожайностью 344 г/м² зерна.

Выводы

В результате проведенных исследований установлено, что исследуемые сорта овса в наших условиях вызревали в среднем за 85–88 дней, обеспечивая урожайность: зеленой массы – 2329–2697 г/м², а зерна – 251–344 г/м². Установлено, что рост и развитие растений во многом зависели от погоды, так как в наиболее сложных условиях вегетационный период некоторых сортов увеличивался до 28 дней, а урожайность зеленой массы и зерна сокращалась в 1,7 раза. Лучшие адаптационные свойства и хозяйственные качества в сравнении с сортом стандартом Конкур проявили сорта Всадник и Залп. Вызревая со стандартом в одинаковые сроки, сорт Всадник не уступал ему в урожайности зеленой массы и существенно превзошел по урожайности зерна в среднем на 21%, а наиболее высокую зеленоукосную продуктивность проявил сорт Залп, обеспечив прибавку к контролю в 7%.

Литература:

1. Бавровский, С.В. Результаты испытания сортов зерновых злаковых культур и гороха в условиях Великолукского района Псковской области / С.В. Бавровский // Агропромышленные технологии в Северо-Западном регионе Российской Федерации: мат-лы Регион. науч.-практ. конф. (27 февраля 2020 г.). – Великие Луки, 2020. – С. 6–9.
2. Бавровский, С.В. Результаты оценки сортов зерновых злаковых культур в условиях южной части Псковской области / С.В. Бавровский // Современные тенденции в развитии АПК: технологии, качество, безопасность: сб. мат-лов и докл. междунар. науч.-практ. конф. (22 апреля 2021 г.). – Великие Луки, 2021. – С. 21–24.
3. Митрофанов, А.С. Овес / А.С. Митрофанов, В. С. Митрофанова. – 2-е изд., перераб. – М.: Колос, 1972. – 269 с.
4. Практическое руководство по освоению интенсивных

технологий овса. – М.: ВО Агропромиздат, 1987. – 45 с.

5. Васько, В.Т. Агробиологическое обоснование приемов возделываний сортов зерновых культур в условиях Северо-Запада Нечерноземной зоны России / В.Т. Васько. – СПб., 1997. – 46 с.

6. Интенсивные технологии возделывания полевых культур в Нечерноземной зоне / Л.А. Синякова, В.Т. Васько, З.Я. Зайцев [и др.]. – Л.: ЛО Агропромиздат, 1987. – 224 с.

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

8. Лебедева, Л.А. Продуктивность новых сортов овса в зависимости от густоты посева на дерново-подзолистых почвах юго-востока Волго-Вятского региона : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / Л.А. Лебедева. – Балашиха, 2004. – 19 с.

9. Будина, Е.А. Урожайность и качество семян овса в зависимости от технологии возделывания в условиях Кировской области: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / Е.А. Будина. – Киров, 2007. – 22 с.

10. Пушкарёв, В.Г. Урожайность овса в зависимости от применяемых средств защиты растений / В.Г. Пушкарёв // Агропромышленные технологии в Северо-Западном регионе Российской Федерации: материалы Регион. науч.-практ. конф (27 февраля 2020 г.). – Великие Луки, 2020. – С. 22–24.

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

12. Погода и климат. – URL: www.pogodaiklimat.ru

References:

1. Bavrovskiy S.V. Results of testing cereal and pea varieties in the Velikolukskiy district, the Pskov region. *Materialy Regional'noy nauchno-prakticheskoy konferentsii "Agropromyshlennye tekhnologii v Severo-Zapadnom regione Rossiyskoy Federatsii"* [Proc. of the Regional Scientific and Practical Conference "Agro-industrial technologies in the North-Western Region of the Russian Federation"]. Velikie Luki, 2020, pp. 6-9. (In Russian)

2. Bavrovskiy S.V. Evaluation of grain cereal varieties in the southern part of the Pskov region. *Sbornik materialov i докладов mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii "Sovremennye tendentsii v razvitii APK: tekhnologii, kachestvo, bezopasnost'"* [Proc. of Int. scientific and practical conf. "Modern trends in agriculture development: technologies, quality, safety"]. Velikie Luki, 2021, pp. 21-24. (In Russian)

3. Mitrofanov A.S, Mitrofanova V.S. Oves [Oats]. Moscow, Kolos Publ., 1972. 269 p.
4. *Prakticheskoe rukovodstvo po osvoeniyu intensivnykh tekhnologiy ovsa* [Practical guide to intensive oat technologies]. Moscow, VO Agropromiedvt Publ., 1987. 45p.
5. Vas'ko V.T. *Agrobiologicheskoe obosnovanie priemov vozdel'yvaniya sortov zernovykh kul'tur v usloviyakh Severo-Zapada Nechernozemnoy zony Rossii* [Agrobiological method substantiation of cultivating grain crops in the North-West of Russia's Non-Chernozem zone]. St. Petersburg, 1997. 46p.
6. Sinyakova L.A., Vas'ko V.T., Zaytsev Z.Ya. *Intensivnye tekhnologii vozdel'yvaniya polevykh kul'tur v Nechernozemnoy zone* [Intensive technologies of field crop cultivation in the Non-Chernozem zone]. Leningrad, Agropromizdat Publ., 1987. 224 p.
7. *Tekhnologiya vozdel'yvaniya yarovykh zernovykh kul'tur v Tsentral'nom rayone Nechernozemnoy zony RF* [Technology of cultivating spring grain crops in the Central region of the Non-Chernozem zone of the Russian Federation]. Moscow, FGNU Rosin-formagrotekh Publ., 2001. 56p.
8. Lebedeva L.A. *Produktivnost' novykh sortov ovsa v zavisimosti ot gustoty poseva na dernovo-podzolistykh pochvakh yugo-vostoka Volgo-Vyatskogo regiona. Avtoreferat Kand.Diss.* [Productivity of new oat varieties depending on the density of sowing on sod-podzolic soils in the Southeast of the Volga-Vyatka region environment. Extended Abstract of Cand. Diss.]. Balashikha, 2004. 19p.
9. Budina E.A. *Urozhaynost' i kachestvo semyan ovsa v zavisimosti ot tekhnologii vozdel'yvaniya v usloviyakh Kirovskoy oblasti. Avtoreferat Kand.Diss.* [Yield and quality of oat seeds depending on the cultivation technology in the Kirov region environment. Extended Abstract of Cand. Diss.]. Kirov, 2007. 22p.
10. Pushkarev V.G. Oat yield depending on the applied plant protection products. *Materialy Regional'noy nauchno-prakticheskoy konferentsii "Agropromyshlennye tekhnologii v Severo-Zapadnom regione Rossiyskoy Federatsii"* [Proc. of the Regional Scientific and Practical Conference "Agro-industrial technologies in the North-Western Region of the Russian Federation"]. Velikie Luki, 2020. pp. 22-24. (In Russian)
11. Golovachev V.I., Kirilovskaya E.V. *Metodika gosudarstvennogo sortoispytaniya sel'skokhozyaystvennykh kul'tur. Vypusk. 2: Zernovye, krupyanye, zernobobovye, kukuruza i kormovye kul'tury* [Methodology of state variety testing of agricultural crops. Issue 2: Grain crops, cereals, legumes, corn and fodder crops]. Moscow, 1989. 195p.
12. *Pogoda i klimat* [Weather and climate]. Available at: www.pogodaiklimat.ru

Implementing of economic and biological qualities and properties of modern oat varieties in the south of the Pskov region environment

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

e-mail: 1969bsv@mail.ru

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

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

e-mail: auditoria257@yandex.ru

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

Keywords: oats, variety, growing season, grain, green mass, yield.

Abstract: The article presents the results of the research conducted in the south of the Pskov region environment in 2019-2021, which concern the assessment of modern oat varieties. The authors have determined field germination and survivability, vegetation period, plant structure as well as yield of green mass and grains.

It has been found that the weather conditions have a significant effect on the growing season and the yield of some varieties. The *Vsadnik* and the *Zalp* varieties have shown the best adaptive properties and economic qualities in comparison with *Concur* standard variety.

Зерновой сенаж в кормлении телок черно-пёстрой породы

Белова Светлана Николаевна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры селекции и генетики в животноводстве

e-mail: agrobelova@mail.ru

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

Плешков Владимир Александрович, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры селекции и генетики в животноводстве

e-mail: 6110699@mail.ru

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

Ключевые слова: зерновой сенаж, молодняк крупного рогатого скота, рацион, живая масса, интенсивность роста.

Аннотация. В статье представлены результаты исследования по использованию зернового сенажа в рационах ремонтных телочек. В контрольной группе телочек взамен силоса кукурузного включали в рацион вико-ячменный зерновой сенаж в количестве 3,6 кг на 1 голову в сутки. В подопытных группах молодняка крупного рогатого скота изучали приросты живой массы (среднесуточный, абсолютный, относительный), а также определяли экономическую эффективность использования зернового сенажа в рационах телочек. По результатам исследования установлено, что среднесуточные приросты в опытной группе в среднем составили $690,0 \pm 32,1$ г, что оказалось выше на 14,6%, или $87,8 \pm 3,1$ г ($p < 0,05$), чем в контрольной группе, где этот показатель отмечен на уровне $602,2 \pm 28,4$ г. Абсолютный прирост в группе опытных телят составил $62,1 \pm 2,1$ кг, что было больше на 14,6%, или $7,9 \pm 0,4$ кг ($p < 0,05$) аналогов контрольной группы, где этот показатель отмечен на уровне $54,2 \pm 1,9$ кг. Относительный прирост, показывающий истинную скорость роста, в опытной группе составил $70,8 \pm 1,7\%$. Относительный прирост молодняка из контрольной группы составил $61,4 \pm 1,5\%$,

что оказалось ниже, чем в контрольной на 9,4% ($p < 0,05$). В опытной группе получено прибыли больше на 5924,0 руб., чем в контрольной, что обеспечило экономический эффект в расчете на одну голову в данной группе 1184,8 рубля.

Актуальность

Увеличение производства и улучшение качества продукции скотоводства возможны при оптимизации рационов по содержанию нормируемых элементов питания и обеспечения полноценности кормления животных. В рационах крупного рогатого скота зачастую встречается недостаточное количество белка. Недостаток протеина колеблется от 10 до 20%, что снижает продуктивные качества животных на 20–40% [1, 2, 3].

На современном этапе ведения отрасли животноводства организация полноценного кормления животных в зимний период имеет особую актуальность и практическую значимость [4, 5, 6]. Особое внимание необходимо уделять кормлению ремонтных телочек до 6-месячного возраста, в частности на основе использования в их рационах моноорма – зернового сенажа [6–10].

Зерновой сенаж – корм, который приготовлен из вегетативной части зернофуражных культур, возделываемых на кормовые цели и убранных без обмолота. Совместно с зернофуражными культурами используют также бобовые культуры. Зерновой сенаж хорошо доступен для рубцового пищеварения животных, корм хорошо поедается животными и переваривается в желудочно-кишечном тракте, что дает возможность уменьшить дачу концентрированных кормов и снижает себестоимость продукции животноводства [7, 11, 12, 13].

Учеными установлено, что скармливание комбинированного зернового сенажа взамен кукурузного силоса коровам привело к улучшению переваримости основных питательных компонентов рациона. Достоверно повысилась переваримость сухого вещества, органического вещества, протеина, жира кормов рациона. Отмечено также достоверное снижение переваримости клетчатки [4, 7, 9].

При заготовке сенажа происходят меньшие потери питательных веществ по сравнению с сушкой на сено и силосованием трав в свежескошенном виде. Зерновой сенаж является пресным кормом, pH которого составляет 4,5–5,5. Поэтому для получения доброкачественного зерносенажа необходимо строго соблюдать все технологические операции при его заготовке. Технологический процесс приготовления зернового сенажа включает следующие технологические операции: скашивание трав, подбор подсушенной зеленой массы,

измельчение ее, погрузка в транспортные средства, подвоз к траншее, загрузка в траншею, уплотнение массы, герметизация. Для получения сенажа высокого качества травы необходимо скашивать в оптимальные фазы вегетации. Оптимальными сроками считаются начало и полная бутонизация бобовых, у злаковых – выход в трубку. В это время у них высокая энергетическая питательность (10,5–10,8 МДж ОЭ, или около 1,0 корм. ед. в 1 кг сухого вещества) и максимальное содержание сырого протеина (18–23% в многолетних бобовых травах и 13–18% в злаковых), а также наивысшее содержание переваримых питательных веществ [14–17].

Для скашивания трав используются специальные косилки. После скашивания зеленую массу собирают в валки, подсушивают в течение 1-2 суток для снижения влажности в сухую и жаркую погоду до 70%, в умеренную – до 60%. Затем подвяленная масса подбирается, измельчается до частиц размером 3–5 см и транспортируется к местам хранения. Для закладки зернового сенажа используются траншеи. В заглубленные траншеи массу разгружают непосредственно из транспортных средств и там разравнивают трактором. С начала и до конца заполнения траншеи необходимо проводить тщательное непрерывное трамбование зеленой массы. После заполнения траншея герметизируется, для этого используется полимерная пленка, сверху покрывается соломой, слоем земли [17, 18, 19].

Использование сенажа из смеси злаково-бобовых культур или зернофуражных культур улучшит обеспеченность скотоводства в стойловый период сочными кормами. Включение зернового сенажа в рацион после молочного периода молодняку крупного рогатого скота способствует увеличению массы тела, повышению экономической эффективности и дальнейшему развитию молочного скотоводства в стране [20, 21, 22].

В современной научной литературе не имеется достаточно сведений по использованию зернового сенажа в кормлении телочек до 6-месячного возраста. Это свидетельствует о необходимости проведения последующих комплексных исследований в данном научном направлении, что обуславливает актуальность изучаемой проблемы.

Цель исследований

Большой научный и практический интерес представляет скормливание зернового сенажа вместо кукурузного силоса молодняку крупного рогатого скота в послемолочный период. Исходя из этого, была поставлена цель – изучить эффективность скормливания ремонтным телочкам зернового сенажа и влияние его на продуктивные показатели.

Задачи:

1. Изучить интенсивность роста ремонтных тёлочек 4-6-месячного возраста при включении в рацион зернового сенажа.

2. Дать экономическую оценку использования зернового сенажа в кормлении тёлочек.

Материалы и методы исследований

Для решения поставленных задач в условиях КФХ ИП В.Д. Зинченко Кемеровской области был проведен научно-хозяйственный опыт, согласно представленной схеме опыта (рис. 1).

Для проведения исследования были отобраны телки черно-пестрой породы. Возраст экспериментального молодняка составил 4 месяца. По принципу пар-аналогов были сформированы две группы: контрольная и опытная (по 10 голов в каждой).

С целью снижения себестоимости произведенной продукции животноводства изучали эффективность использования зернового сенажа в кормлении тёлочек. В качестве замены растительного корма с низкой питательностью (силос кукурузный), телочкам опытной группы в рацион включали корм с более высоким содержанием питательных веществ и энергии – зернового вико-ячменного сенажа (35% от питательности рациона).

Продолжительность опыта составила 90 дней. Условия содержания экспериментальных животных были одинаковы. Для изучения роста проводили ежемесячное взвешивание животных.



Рисунок 1 - Схема опыта

Результаты исследования обрабатывали биометрическими

методами с определением уровня достоверности по критерию Стьюдента с использованием пакета прикладных программ Microsoft Excel 2010. Уровни достоверности определены: * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$.

Результаты исследований

При проведении научно-хозяйственного опыта изучали эффективность использования зернового сенажа в кормлении телок 4–6-месячного возраста.

Особое внимание в системе полноценного питания подопытных животных уделялось сбалансированности рационов по сырому протеину и обменной энергии.

Важнейшими факторами в организации кормления молодняка крупного рогатого скота является максимальное повышение аппетита и увеличение потребления сухого вещества кормов рациона. Разнообразие и хорошее качество кормов рациона способствует улучшению вкуса и их поедаемости животными.

С целью определения химического состава в начале опыта были взяты пробы кормов (силос кукурузный, зерновой сенаж) для полного зоотехнического анализа. Результаты химического исследования кормов представлены на *рисунке 2*.

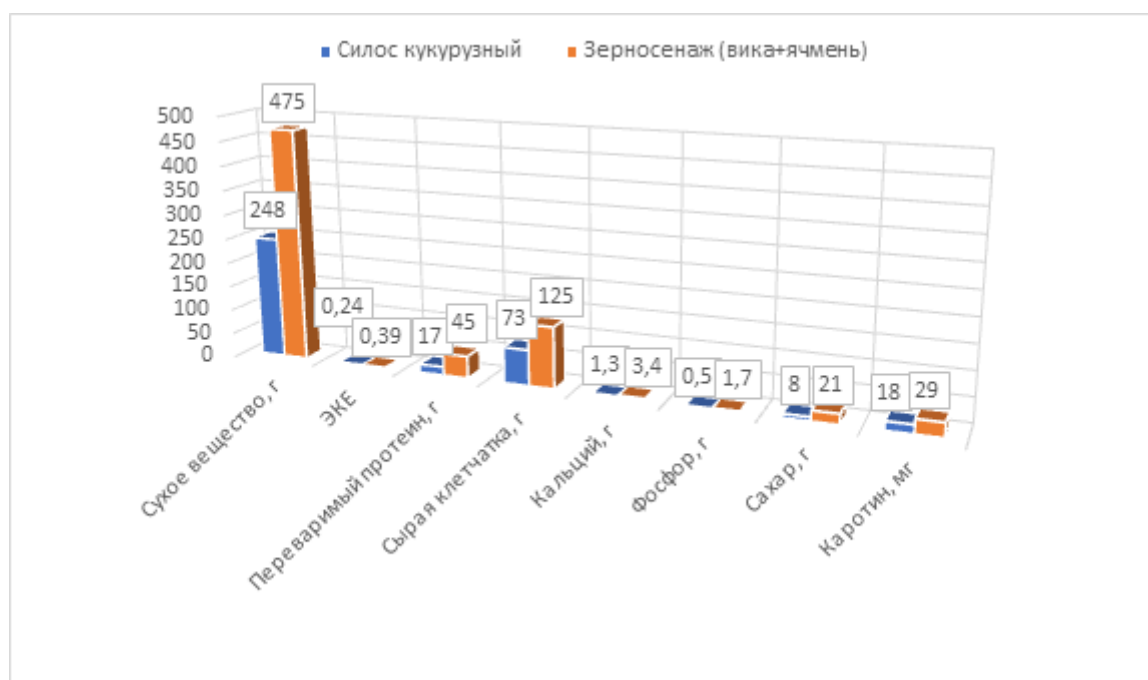


Рисунок 2 - Химический состав кормов

Данные химического состава показывают, что зерновой сенаж, используемый в хозяйстве, характеризуется более высокими кормовыми показателями в сравнении с силосом кукурузным, в частности по со-

держанию ЭКЕ, переваримого протеина, кальция, фосфора, сахара и каротина. Полученные данные по химическому составу исследуемых кормов позволили оптимизировать рационы для экспериментальных животных.

При проведении исследований для подопытного молодняка были составлены рационы. Рационы были сбалансированы по основным питательным веществам, согласно существующих норм кормления. Основное различие между группами было в составе рациона. Так, животным опытной группы взамен силоса кукурузного, скармливали зерновой сенаж из смеси растений зернофуражных культур (рис. 3).



Рисунок 3 - Состав рационов для подопытного молодняка крупного рогатого скота за период опыта (по фактической поедаемости)

Включение зернового сенажа в рацион животных опытной группы позволило оптимизировать его по основным питательным веществам. Рацион был оптимизирован по энергетическим кормовым единицам (ЭКЕ), сухому веществу, переваримому протеину, сырой клетчатке.

Количество фосфора в рационах балансировали включением динатрийфосфата кормового в количестве 36,0 граммов на одну голову. Оптимизация кальция осуществлялась за счет кормов рациона и мела кормового в количестве 50,0 граммов на одну голову.

Рационы телочек были разработаны с учетом живой массы и запланированного прироста в период выращивания согласно нормам кормления [14]. Рационы для молодняка крупного рогатого скота по основным питательным веществам составили из расчета получения

среднесуточного прироста 650–700 г в 90–180 дневном возрасте.



Рисунок 4 - Питательность рационов подопытных групп молодняка

Молодняк контрольной группы в составе основного рациона получал сено луговое, силос кукурузный и концентрированные корма (дёрть ячменя), патоку кормовую.

Телочки опытной группы взамен кукурузного силоса получали зерновой сенаж из смеси растений зернофуражных культур. Зерновой сенаж был приготовлен безобмолотным способом в фазе молочно - восковой и восковой спелости зерна.

Изучение поедаемости кормов показало, что в ходе проведения опыта потребление основных кормов рациона в подопытных группах было различным. Этот фактор оказал влияние на структуру потребленных рационов (рис. 5).

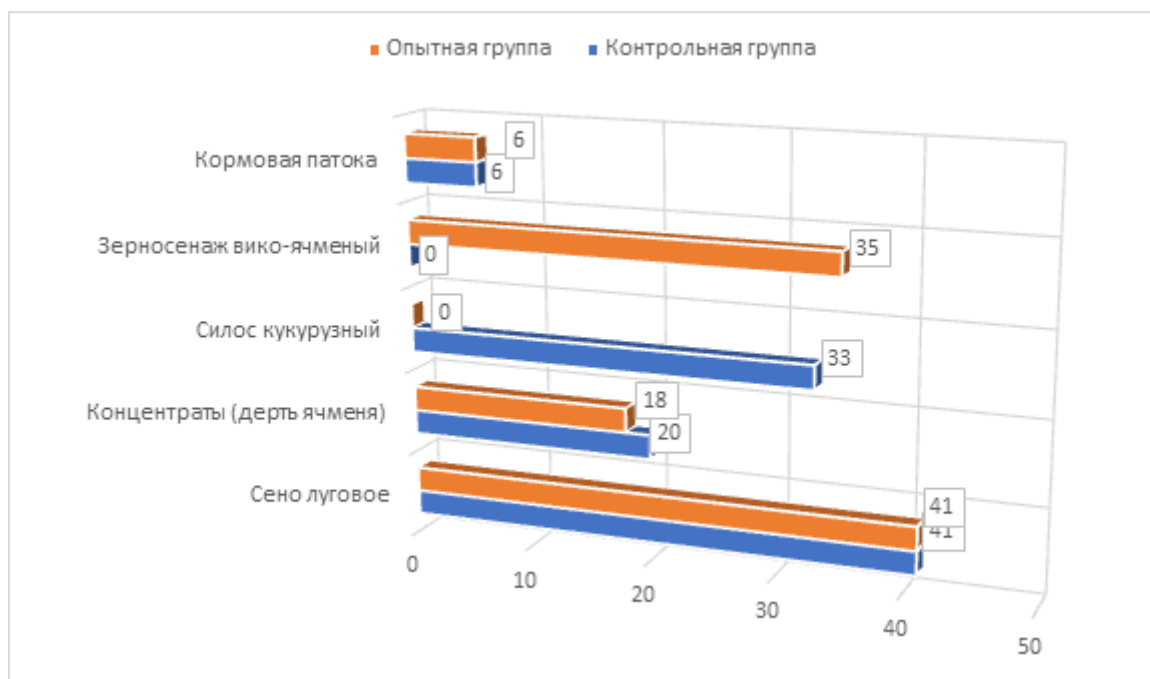


Рисунок 5 - Структура рационов молодняка, % по питательности

В подопытных группах, согласно структуре рационов, сено луговое составляло его основу (41,0%). На долю зернового сенажа в опытной группе приходилось 35,0%, силос кукурузный данной группе не скармливался. В среднем доля концентрированных кормов в обеих группах составила около 20,0%.

Неодинаковая структура рационов экспериментального поголовья обусловила разную интенсивность роста подопытных животных.

При постановке на опыт телочки имели одинаковую живую массу, но к концу 6-ти месячного возраста в связи с изменением структуры рациона, живая масса телочек опытной группы в конце опыта была выше, чем в контрольной группе. При постановке на опыт животные опытной группы в среднем имели живую массу $87,7 \pm 2,5$ кг, а контрольной группы $88,3 \pm 2,2$ килограмм.

Опытное поголовье телок уступало своим сверстницам из контрольной группы на 0,6 килограмма. Разница по живой массе между экспериментальными животными в среднем составила 0,7%.

В конце опыта живая масса животных контрольной группа составляла в среднем $142,5 \pm 3,4$ кг, а телят из опытной группы $149,8 \pm 3,7$ кг, то есть телята из контрольной группы уступали в конце опыта по живой массе телочкам опытной группы на 7,3 кг или 5,12% ($p < 0,05$).

Полученные данные изменений живой массы телок черно-пестрой породы в зависимости от используемого типа кормления представлены на рисунке 6.



Рисунок 6 - Изменение приростов живой массы телок за период опыта

В результате проведенного опыта установлено, что абсолютный прирост в группе опытных телят составил $62,1 \pm 2,1$ кг, а у аналогов из контрольной группы этот показатель был отмечен на уровне $54,2 \pm 1,9$ кг. Абсолютный прирост в опытной группе был достоверно выше на 14,6 %, или $7,9 \pm 0,4$ кг ($p < 0,05$), чем в контрольной группе.

По результатам исследования установлено, что среднесуточные приросты в опытной группе составили $690,0 \pm 32,1$ г, а в контрольной группе этот показатель отмечен на уровне $602,2 \pm 28,4$ г. Установлено, что телочки из опытной группы достоверно превосходили своих сверстников по среднесуточному приросту на $87,8 \pm 3,1$ г, или 14,6% ($p < 0,05$).

Относительный прирост, показывающий истинную скорость роста, в опытной группе составил $70,8 \pm 1,7\%$, и также оказался выше, чем в контрольной на 9,4% ($p < 0,05$), где этот показатель составил $61,4 \pm 1,5$ %.

Валовой прирост телочек опытной группы оказался на 39,5 кг больше, чем валовой прирост телочек контрольной группы.

На основании проведенного опыта было установлено, что использование вико-ячменного зернового сенажа в схеме кормления телок черно-пестрой породы положительно повлияло на экономические показатели их выращивания.

В ходе экспериментальной работы потребление основных кормов рациона было различным по группам, что отразилось на структуре рационов и на их стоимости. Производственные затраты на

выращивание телочек опытной группы были больше на 1681,0 рубль, чем было затрачено на телочек контрольной группы. Стоимость 1 кг реализованной продукции составила 195,0 рублей. Наиболее высокая энергия роста у животных опытной группы позволила получить больше на 39,5 кг дополнительной продукции, что обеспечило получение в опытной группе большей прибыли 41738,0 руб. Экономический эффект в опытной группе составил 5924,0 рубля, в расчете на одну голову – 1184,8 руб.

Важнейшим экономическим показателем любого производства является себестоимость производимой продукции. Если затраты, связанные с производством того или иного вида продукции, очень велики и не окупаются, то производство данного вида продукции будет не выгодно для предприятия, то есть убыточно. Использование вико-ячменного зернового сенажа в кормлении молодняка крупного рогатого скота черно-пестрой породы оказало положительное влияние не только на продуктивные показатели поголовья, но и на экономические показатели выращивания.

Заключение

Полученные в ходе исследования данные совпадают с исследованиями ряда российских и зарубежных ученых, что говорит о целесообразности использования в рационах ремонтных телок зернового сенажа из вико-ячменной смеси [7, 13, 16, 20, 23].

В ходе исследований, проведенных на телочках возраста 4–6 месяцев, по изучению эффективности скормливания зернового сенажа на их продуктивные показатели установлено, что абсолютный прирост в опытной группе был достоверно выше, чем в контрольной группе на 14,6%, или $7,9 \pm 0,4$ кг ($p < 0,05$). По среднесуточным приростам телочки из опытной группы достоверно превосходили своих сверстников на $87,8 \pm 3,1$ г, или 14,6% ($p < 0,05$). Более высокий относительный прирост установлен в опытной группе, где он составил $70,8 \pm 1,7\%$. Разница при расчете по относительному приросту между экспериментальными группами составила 9,4% ($p < 0,05$). В опытной группе получено прибыли больше на 5924,0 руб., чем в контрольной, что обеспечило экономический эффект в расчете на одну голову в опытной группе 1184,8 рубля. Таким образом, на основании полученных результатов, можно говорить о целесообразности включения в рацион молодняка крупного рогатого скота зернового сенажа из вико-ячменной смеси.

Литература:

1. Батраков, А. Кетомилк энерджи для коров в послеродовой период / А. Батраков, К. Племяшов // Животноводство России. – 2022. – № 2. – С. 42–43.
2. Якименко, А.В. Организация научно обоснованного кормления животных в Татарстане / А.В. Якименко // Зоотехния. – 2004. – № 4. – С. 2–4.
3. Эффективность кормовой добавки с высокой степенью защищенности протеина в кормлении новотельных коров / Е.Г. Чуприна [и др.] // Вестник НГАУ (Новосибирский государственный аграрный университет). – 2021. – № 1 (58). – С. 134–141.
4. McMillan, S. Use of extensive winter-feeding systems for backgrounding beef calves and the effect on finishing // S. McMillan, G.B. Penner, J.J. McKinnon, K. Larson, F. Añez-Osuna, D. Damiran, H.A. (Bart) Lardner / The Professional Animal Scientist. – Vol. 34. – Iss. 1, February 2018. – Pp. 19-31.
5. Salami, S.A. Fatty acid composition, shelf-life and eating quality of beef from steers fed corn or wheat dried distillers' grains with solubles in a concentrate supplement to grass silage / Saheed A. Salami, Michael N. O'Grady, Giuseppe Luciano, Alessandro Priolo, Mark McGee, Aidan P. Moloney, Joseph P. Kerry // Meat Science. – Vol. 173. – March 2021. – С. 108–381.
6. Belookov, A. Using of em-technology (effective microorganism) for increasing the productivity of calves / A. Belookov [et al.] // International Journal of Engineering and Advanced Technology. - 2019. - Т. 8. - № 4. - С. 1058-1061.
7. Капаева, Т.В. Продуктивное действие зерносенажа в рационах тёлочек до 6-месячного возраста / Т.В. Капаева, М.С. Сеитов, Р.В. Картекенова // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2014. – № 4. – С. 130-132.
8. Aragona, K.M. Effect of increasing the amount of hay fed on Holstein calf performance and digestibility from 2 to 4 months of age / K.M. Aragona, T.S. Dennis, F.X. Suarez-Mena, J.D. Quigley, W. Hu, T.M. Hill, R.L. Schlotterbeck // Journal of Dairy Science. – 2021. – Vol. 104. – Iss. 2. – February. – P. 1620–1629.
9. Kanani, M. Reciprocal combinations of alfalfa hay and corn silage in the starter diets of Holstein dairy calves: effects on growth performance, nutrient digestibility, rumen fermentation and selected blood metabolites // M. Kanani, S. Kargar, M.J. Zamiri, S.M. Ghoreishi, M. Mirzaei / Animal. - 2019. – Vol. 13. – Iss. 11. – Pp. 2501–2509.
10. Mitchell, L.K. Increasing grass hay inclusion level on weaned dairy

calf growth, intake, digestibility, and ruminal fermentation / L.K. Mitchell, A.J. Heinrichs // Journal of Dairy Science. – 2020. – Vol. 103. – Iss. 10. – October. – Pp. 9012–9023.

11. Ушаков, А. Влияние микроэлементов на пищеварение и продуктивность бычков при откорме на барде / А. Ушаков // Молочное и мясное скотоводство. – 2008. – №7. – С. 33–35.

12. Piao, M.Y. Effects of diets with different solid-to-liquid feed ratios with the same dry matter intake on the growth performance and gastrointestinal development of male Holstein calves / M.Y. Piao, J.N. Ma, Q.Y. Diao, Y. Tu / Animal Feed Science and Technology. – 2021. – Vol. 274. – April. – 114846 p.

13. Разумовский, Н. Зерносенаж в рационах крупного рогатого скота / Н. Разумовский // Белорусское сельское хозяйство. – 2021. – № 6. – С. 116–118.

14. Калашников, А.П. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных. Справочное пособие. 3-е издание переработанное и дополненное / под ред. А.П. Калашникова, В.И. Фисинина, В.В. Щеглова, Н.И. Клейменова. – М., 2003. – 456 с.

15. Рагимов, Г. Откорм герефордских бычков-кастратов / Г. Рагимов // Животноводство России. – 2010. – № 9. – С. 47–48.

16. Martin, N.P. Invited review: Sustainable forage and grain crop production for the US dairy industry // N.P. Martin, M.P. Russelle, J.M. Powell, C.J. Sniffen, S.I. Smith, J.M. Tricarico, R.J. Grant / Journal of Dairy Science. – 2017. – Vol. 100. – Iss. 12. – December. – Pp. 9479–9494.

17. Тимофеев, М.В. Опыт возделывания вико-овсяной смеси на зерносенаж в колхозе «Правда» Чагодощенского района Вологодской области / М.В. Тимофеев, А.И. Демидова, О.В. Чухина // Передовые достижения науки в молочной отрасли. – 2021. – С. 102–105.

18. Тюлин, В.А. Влияние агротехнологий на продуктивность однолетних культур при уборке на зернофураж и зерносенаж / В.А. Тюлин, А.С. Васильев, А.А. Кувалдина // Агропродовольственный сектор экономики страны в условиях глобализации и интеграции: сб. науч. трудов по мат-лам Международ. науч.-практ. конф. – 2016. – С. 12–18.

19. Овесназерносенаж в системе земледелия и кормопроизводства Бурятии / А.М. Емельянов [и др.] // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова. – 2021. – № 2 (63). – С. 6–12.

20. Ганущенко, О. Зерносенаж: заготовка и применение / О. Ганущенко, Н. Зенькова // Животноводство России. – 2021. – № 11. – С. 53–55.

21. Ганущенко, О. Зерносенаж: заготовка и применение (окон-

чение) / О. Ганущенко, Н. Зенькова // Животноводство России. – 2021. – № 12. – С. 45–47.

22. Зенькова, Н. Зерносенаж: заготовка и использование / Н. Зенькова, Н. Разумовский // Животноводство России. – 2016. – Спец-выпуск. – С. 22–24.

23. Blom, E.J. Evaluation of inclusion of hay, dampened hay, and silage in receiving diets of newly weaned beef calves / E.J. Blom, W.W. Gentry PAS, R.H. Pritchard, K.E. Hales PAS // Applied Animal Science. – 2020. – Vol. 36. – Iss. 3. – June. – Pp. 367–376.

References:

1. Batrakov A., Plemyashov K. Ketomilk energy for cows in the postpartum period. Zhivotnovodstvo Rossii [Animal Husbandry of Russia], 2022, no.2, pp. 42-43.(In Russian)

2. Yakimenko A.V. Organization of scientifically based animal feeding in Tatarstan. Zootekhnika [Zootechnia], 2004, no.4, pp. 2-4. (In Russian)

3. Chuprina E.G., Yurin D.A., Vlasov A.B., Yurina N.A. The effectiveness of a feed additive with a high degree of protein protection in feeding new-bodied cows. Vestnik NGAU (Novosibirskiy gosudarstvennyy agrarnyy universitet)[Bulletin of the NGAU (Novosibirsk State Agrarian University)], 2021, no.1 (58), pp. 134-141. (In Russian)

4. McMillan S., Penner G.B., McKinnon J.J., Larson K., Añez-Osuna F., Damiran D., (Bart) Lardner H.A. Use of extensive winter-feeding systems for backgrounding beef calves and the effect on finishing. The Professional Animal Scientist. 2018, V. 34, I. 1, pp. 19-31.

5. Salami S.A., O'Grady M. N., Luciano G., Priolo A., McGee M., Moloney A. P., Kerry J. P. Fatty acid composition, shelf-life and eating quality of beef from steers fed corn or wheat dried distillers' grains with solubles in a concentrate supplement to grass silage. Meat Science. 2021, V. 173, pp. 108-381.

6. Belookov A., Belookova O., Zhuravel V., Gritsenko S., Bobyleva I., Ermolova E., Ermolov S., Matrosova Yu.V., Rebezov M., Ponomarev E. Using of em-technology (effective microorganism) for increasing the productivity of calves. International Journal of Engineering and Advanced Technology. 2019, V. 8, no.4, pp. 1058-1061.

7. Kapayeva T.V., Seitov M.S., Kartekenova R.V. The productive effect of grain growth in the diets of heifers up to 6 months of age. Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta[Proceedings of the Orenburg State Agrarian University], 2014, no.4, pp. 130-132.(In Russian)

8. Aragona K.M., Dennis T.S., Suarez-Mena F.X., Quigley J.D., Hu W., Hill T.M., Schlotterbeck R.L. Effect of increasing the amount of hay fed on Holstein calf performance and digestibility from 2 to 4 months of age. *Journal of Dairy Science*. 2021, V.104, I. 2, pp. 1620-1629.
9. Kanani M., Kargar S., Zamiri M.J., Ghoreishi S.M., Mirzaei M. Reciprocal combinations of alfalfa hay and corn silage in the starter diets of Holstein dairy calves: effects on growth performance, nutrient digestibility, rumen fermentation and selected blood metabolites. *Animal*. 2019, V. 13, I. 11, pp. 2501-2509.
10. Mithell L.K., Heinrichs A.J. Increasing grass hay inclusion level on weaned dairy calf growth, intake, digestibility, and ruminal fermentation. *Journal of Dairy Science*. 2020, V. 103, I. 10, pp. 9012-9023.
11. Ushakov A. The effect of trace elements on digestion and productivity of bulls when fattening on a bard. *Molochnoye i myasnoye skotovodstvo* [Dairy and meat cattle breeding], 2008, no.7, pp. 33 –35. (In Russian)
12. Piao M.Y., Ma J.N., Diao Q.Y., Tu Y. Effects of diets with different solid-to-liquid feed ratios with the same dry matter intake on the growth performance and gastrointestinal development of male Holstein calves. *Animal Feed Science and Technology*. 2021, V. 274., pp.114-146.
13. Razumovskiy N. Zernosenazh v ratsionakh krupnogo rogatogo skota / N. Razumovskiy. *Belorusskoye sel'skoye khozyaystvo* [Belarusian agriculture], 2021, no.6, pp. 116-118. (In Russian)
14. Kalashnikov A.P., Fisinin V.I., Shcheglov V.V., Kleymenov N.I. *Normy i ratsiony kormleniya sel'skokhozyaystvennykh zhivotnykh* [Norms and rations of feeding farm animals. Reference manual]. Moskva, 2003, 456 p.
15. Ragimov G. Fattening of Hereford castrati bulls. *Zhivotnovodstvo Rossii* [Animal Husbandry of Russia], 2010, no.9, pp. 47 –48. (In Russian)
16. Martin N.P., Russelle M.P., Powell J.M., Sniffen C.J., Smith S.I., Tricarico J.M., Grant R.J. Invited review: Sustainable forage and grain crop production for the US dairy industry. *Journal of Dairy Science*. 2017, V. 100, I. 12, pp. 9479-9494.
17. Timofeyev M.V., Demidova A.I., Chukhina O.V. The experience of cultivating vico-oat mixture for grain planting in the collective farm "Pravda" of the Chagodoshchensky district of the Vologda region. *Peredovyye dostizheniya nauki v molochnoy otrasli* [Advanced achievements of science in the dairy industry], 2021, pp.102-105. (In Russian)
18. Tyulin V.A., Vasil'yev A.S., Kuvaldina A.A. The influence of agrotechnologies on the productivity of annual crops during harvesting for grain forage and grain storage. *Trudy po materialam Mezhdunarodnoy*

nauchno-prakticheskoy konferentsii «Vliyaniye agrotekhnologiy na produktivnost' odnoletnikh kul'tur pri uborke na zernofurazh i zernosenazh» [Agroproduktivnost' v zernofurazh i zernosenazh: Agropromyshlennyy sektor ekonomiki strany v usloviyakh globalizatsii i integratsii]. 2016, pp. 12-18. (In Russian)

19. Emel'yanov A.M., Batudayev A.P., Butukhanov A.B., Kushnarev A.G., Korshchnov V.M. Oats for grain storage in the system of agriculture and forage production in Buryatia. Vestnik Buryatskoy gosudarstvennoy sel'skokhozyaystvennoy akademii im. V.R. Filippova [Bulletin of the Buryat State Agricultural Academy named after V.R. Filippov], 2021, no. 2 (63), pp. 6-12. (In Russian)

20. Ganushchenko O., Zen'kova N. Zernosenazh: harvesting and application. Zhivotnovodstvo Rossii [Animal Husbandry of Russia], 2021, no.11, pp. 53-55. (In Russian)

21. Ganushchenko O., Zen'kova N. Zernosenazh: harvesting and application (completion). Zhivotnovodstvo Rossii [Animal Husbandry of Russia], 2021, no.12, pp. 45-47. (In Russian)

22. Zen'kova N., Razumovskiy N. Zernosenazh: harvesting and use. Zhivotnovodstvo Rossii [Animal husbandry of Russia], 2016, no.3, pp. 22-24. (In Russian)

23. Blom E.J., Gentry W.W., Pritshard R.H., Hales K.E. Evaluation of inclusion of hay, dampened hay, and silage in receiving diets of newly weaned beef calves. Applied Animal Science. 2020, V. 36, I. 3, pp. 367-376.

Grain haylage in the feeding black-and-white cattle heifers

Belova Svetlana Nikolayevna, Candidate of Sciences (Agriculture), Associate Professor at the Department of Breeding and Genetics in Animal Husbandry

e-mail: agrobelova@mail.ru

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

Pleshkov Vladimir Aleksandrovich, Candidate Sciences (Agriculture), Associate Professor, Department of Breeding and Genetics in Animal Husbandry

e-mail: 6110699@mail.ru

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

Keywords: grain silage, young cattle, diet, body weight, growth rate.

Abstract. The article presents the results of a study on the use of grain haylage in the diets of replacement heifers. In the control group of heifers, instead of corn silage, the ration has included vetch and barley grain silage in the amount of 3.6 kg per 1 head per day. In the experimental groups of young cattle have been studied body weight gain (average daily, absolute, relative), and also the economic efficiency of using grain haylage in heifers' diets have been determined. According to the results of the study, it has been found that the average daily gain in the experimental group is 690.0 ± 32.1 . This is 14.6% or 87.8 ± 3.1 g higher ($p < 0.05$) than in the control group, where the figure is 602.2 ± 28.4 g. Absolute liveweight gain in the group of experimental calves is $62,1 \pm 2,1$ kg, which is more by 14,6% or $7,9 \pm 0,4$ kg ($p < 0,05$) than in the control group, where this index is $54,2 \pm 1,9$ kg. The relative increase, showing the true growth rate, in the experimental group is $70.8 \pm 1.7\%$. The relative growth of young animals from the control group is $61.4 \pm 1.5\%$, which is 9.4% lower than in the control group ($p < 0.05$). The experimental group has received more profits by 5924,0 rubles than the control group, which provides an economic effect per head in this group of 1184.8 rubles.

Эффективность подбора с учетом коэффициента линейности в популяции черно-пестрой породы

Бургомистрова Ольга Николаевна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры зоотехнии и биологии

e-mail: Olgabyrgomistrova@mail.ru

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

Хромова Ольга Леонидовна, старший научный сотрудник отдела разведения сельскохозяйственных животных ГН

e-mail: khromova_olenka@mail.ru

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

Ключевые слова: черно-пестрая порода, генеалогическая линия, подбор, коэффициент линейности, молочная продуктивность, эффективность.

Аннотация. В современном молочном скотоводстве генеалогические линии используются в основном для систематизации племенного материала, большое внимание уделяется использованию быков-лидеров, что приводит к кроссированию потомства. В связи с этим актуальным является исследование по эффективности селекционного подбора, с учетом генеалогической принадлежности родителей в популяции черно-пестрой породы. Исследование проводили с использованием показателя коэффициента линейности – как инструмента оценки уровня кроссирования в генеалогических линиях. Исследовательская база сформирована на основе информационно-аналитической системы «Селэкс – Молочный скот» по 6010 коровам 1-го отёла черно-пестрой породы племенных хозяйств Вологодской области, у которых были выверены данные родословных по линейной принадлежности предков до 3-го поколения включительно. В результате исследования установлено, что 81,6% от подконтрольного поголовья

коров относятся к трем линиям голштинской селекции Вис БэкАйдиал 1013415, РефлекснСоверинг 198998 и МонтвикЧифтейн 95679. Расчет и анализ коэффициента линейности выявили преобладание в популяции черно-пестрой породы животных, полученных методом кросса линий, – 90,4% коров 1-го отёла имеют коэффициент линейности от 12,5 до 50%. Установлена четкая тенденция роста генетического потенциала по надою коров 1-го отёла с увеличением значения коэффициента линейности. В линиях голштинской селекции выявили прямую положительную зависимость между коэффициентом линейности и молочной продуктивностью коров. Следовательно, для дальнейшего роста продуктивности черно-пестрого скота линий голштинской селекции целесообразно придерживаться метода линейного разведения. Для коров линий черно-пестрой породы эффективным будет подбор методом кросса с быками линий голштинской селекции для получения потомства с уровнем коэффициента линейности 12,5–37,5%. Исследование показало целесообразность использования метода коэффициента линейности для определения эффективности подбора в популяциях молочных пород.

Введение

Подбор в селекции крупного рогатого скота является завершающим этапом работы по выращиванию, определению племенной ценности и отбору лучших особей для дальнейшего разведения животных. В племенной работе научно-обоснованный подбор родительских пар способствует гарантированному улучшению стада и во многом определяет темпы его генетического прогресса [1, 2].

В основе подбора лежит стремление получить высококачественное потомство, передать полезные наследственные качества лучших коров и быков-производителей и за счет интенсификации вытеснить из стада менее ценных животных. В практике селекционной работы в основном применяют два основных метода подбора: гомогенный (однородный) и гетерогенный (разнородный). На принципах гомогенного и гетерогенного подбора базируются многие методы племенного подбора, используемые при совершенствовании породных популяций [3].

Одним из таких методов является сочетаемость генеалогических линий, к которым относятся потенциальные родители. Генеалогическая линия является основной структурной единицей породы и состоит из нескольких поколений потомков выдающегося производителя. Разведение скота по линиям позволяет систематизировать племенной материал и поддерживать достаточную генетическую разнородность в породе [4, 5].

В современном научном сообществе существуют различные взгляды на работу с генеалогическими линиями. По мнению В.Ф. Красоты и В.Т. Лобанова, разведение по линиям является самым эффективным методом селекционно-племенной работы с породой [6]. Л.С. Жебровский считает, что разведение по линиям – одно из важнейших мероприятий, направленных на повышение продуктивных и племенных качеств животных отдельных групп и в целом породы [3].

Учеными установлено достоверное ($P \leq 0,001$) влияние фактора «генеалогическая линия» на различные хозяйственно-полезные признаки крупного рогатого скота: экстерьер, продолжительность использования, пожизненную продуктивность [7, 8].

В то же время отмечается, что на сегодняшний день большинство генеалогических линий носит формальный характер в силу того, что живые потомки родоначальников этих линий находятся от них на расстоянии 9–12 поколений [9]. В молочных породах крупного рогатого скота большое внимание уделяется использованию быков-лидеров, что приводит к кроссированию потомства и сложности ведения направленной селекционной работы. В связи с этим, возникают затруднения при определении у потомков степени наследования генетического материала по линиям [10].

Для молочных стад, генеалогия которых представлена различной селекцией, анализ продуктивных показателей необходимо проводить с учетом генетического вклада каждой из селекций [11, 12].

С целью определения количества генетической информации в генотипе животного по линии отца предлагается расчетный показатель – коэффициент линейности (КЛ). Коэффициент линейности определяет долю предков, принадлежащих к линии отца животного до 4-го поколения. Измеряется в процентах от 12,5 до 100,0% с учетом доли линейных предков. С.Е. Тяпугиным, Н.И. Абрамовой, Л.Н. Богорадовой проведены исследования на популяции айрширской породы Вологодской области по влиянию коэффициента линейности на продуктивность коров первого отёла, принадлежащих к различным генеалогическим линиям. Установлено, что лучшими показателями продуктивности (6378–6386 кг молока) отличаются животные с коэффициентом линейности от 25 до 75% [10].

Исследования А.С. Герасимовой, О.В. Татуевой, Е.А. Прищеп по влиянию коэффициента линейности на продуктивные качества коров бурой швицкой породы в Смоленской области выявили, что лучшие показатели удоя имеют животные с коэффициентом линейности 25–37,5%. Внутрелинейное разведение коров являлось эффективным при коэффициенте линейности до 75 % [13].

В популяции черно-пестрой породы Вологодской области несколько десятилетий ведется работа по скрещиванию с голштинской породой. В современных условиях ведения отрасли молочного скотоводства при поступлении большого количества племенного материала из-за рубежа наблюдается сужение генеалогической структуры черно-пестрой породы Вологодской области. Большинство быков-производителей, сперма которых предлагается племенным хозяйствам, принадлежат к двум линиям голштинской селекции – Вис БэкАйдиал 1013415 и РефлекснСоверинг 198998[14]. Такая ситуация значительно осложняет селекционную работу при подборе быков к маточному поголовью.

В связи с этим актуальным является исследование по эффективности селекционного подбора с учетом генеалогической принадлежности родителей в популяции черно-пестрой породы.

Цель исследования заключалась в определении эффективности подбора родителей с учетом их линейной принадлежности, при использовании показателя коэффициента линейности – как инструмента оценки уровня кроссирования в генеалогических линиях популяции черно-пестрой породы.

Материалы и методы

Исследования проводились на 6010 коровах 1-го отёла черно-пестрой породы племенных хозяйств Вологодской области, по которым были выверены данные родословных по линейной принадлежности предков до 3-го поколения.

Исследовательская база сформирована на основе информационно-аналитической системы «Селэкс – Молочный скот».

Статистическая обработка данных проведена путем анализа однофакторных дисперсионных комплексов с использованием программ Excel.

Коэффициент линейности рассчитывали по следующей формуле[10]:

$$КЛ = (N_{л}/8) \times 100,$$

где $N_{л}$ – количество предков в третьем ряду родословной, относящихся к линии отца; 8 – общее количество предков в третьем ряду родословной.

Коэффициент линейности измеряется в процентах и находится в пределах от 12,5 до 100,0% с учетом доли предков, принадлежащих к генеалогической линии отца животного (таблица).

Таблица 1 - Градации коэффициента линейности с учетом генеалогической принадлежности предков

Доля предков, принадлежащих к линии отца	Градации коэффициента линейности, %
1/8	12,5
2/8	25,0
3/8	37,5
4/8	50,0
5/8	62,5
6/8	75,0
7/8	87,5
8/8	100,0

Результаты исследования

Генеалогическая структура исследуемого поголовья включает 8 основных линий, из которых 5 относятся к голштинской породе, 3 – к черно-пестрой породе. Также присутствует группа животных, относящихся к малочисленным прочим линиям черно-пестрой породы (рис. 1).

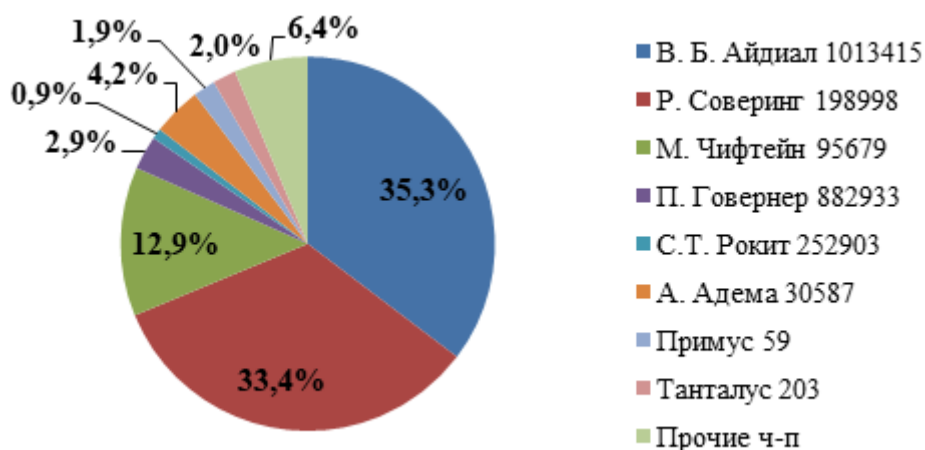


Рисунок 1 - Генеалогическая структура подконтрольного поголовья черно-пестрой породы

Источник: результаты исследований авторов.

Самыми многочисленными являются линии голштинской породы Вис БэАйдиал 1013415, РефлекснСоверинг 198998 и МонтвикЧифтейн 95679, поголовье которых составляет в сумме 81,6% от исследуемых животных. К основным линиям черно-пестрой породы относятся

АннасаАдема 30587, Примус 59 и Танталус 203, численность животных которых составляет 8,1% от общего поголовья.

По результатам расчета коэффициента линейности (КЛ) у коров первого отела племенного ядра популяции черно-пестрой породы установлено, что большинство животных получено кроссом линий. Кроссированные животные с коэффициентом линейности 12,5–37,5% (в 3-м ряду родословной от 1 до 3-х предков одной линии) составляют 71,8% от исследуемого поголовья. Коровы с коэффициентом линейности от 50 до 75% (в 3-м ряду родословной от 4 до 6 предков одной линии), составляют 27,8% от общего поголовья. Животных с максимальным уровнем линейной принадлежности (7 предков одной линии в 3-м ряду родословной) выявлено меньше одного процента – 0,4% (рис. 2).

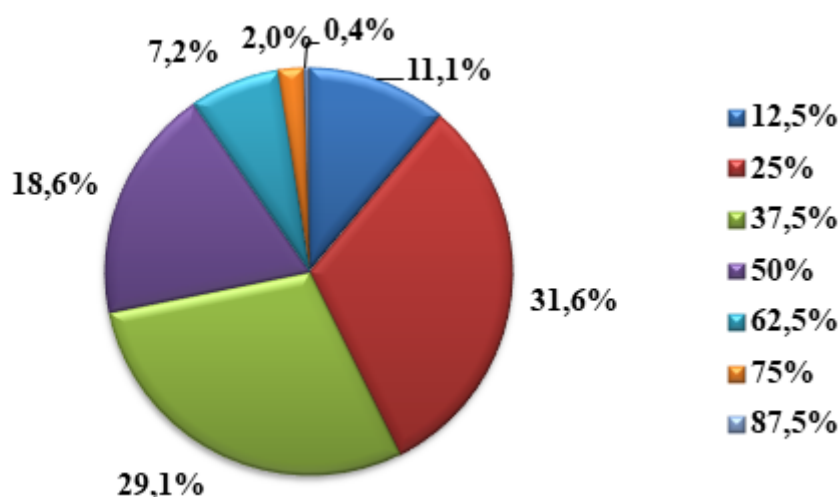


Рисунок 2 - Структура племенного поголовья коров 1-го отела черно-пестрой породы по уровню коэффициента линейности
Источник: результаты исследований авторов.

В ходе детального анализа основных генеалогических линий исследуемой популяции черно-пестрой породы по уровню коэффициента линейности коров 1-го отёла установлено, что получены методом кросса линий и имеют коэффициент линейности от 12,5 до 50% в линии Вис БэкАйдиал 1013415 87,7% животных, МонтвикЧифтейн 95679 – 98,6%, РефлекснСоверинг 198998 – 96,4%, АннасаАдема 30587 – 75,6%, Танталус 203 – 91,2%, Примус 54 – 98,7% (рис. 3, 4).

Методом внутрелинейного разведения с коэффициентом линейности 62,5–87,5% получено коров 1-го отёла в линии Вис БэкАйдиал 1013415 – 12,3%, МонтвикЧифтейн 95679 – 1,5%, РефлекснСоверинг 198998 – 3,6%, АннасаАдема 30587 – 24,4%, Примус 54 – 2,1%, Танталус 203 – 9,6%.

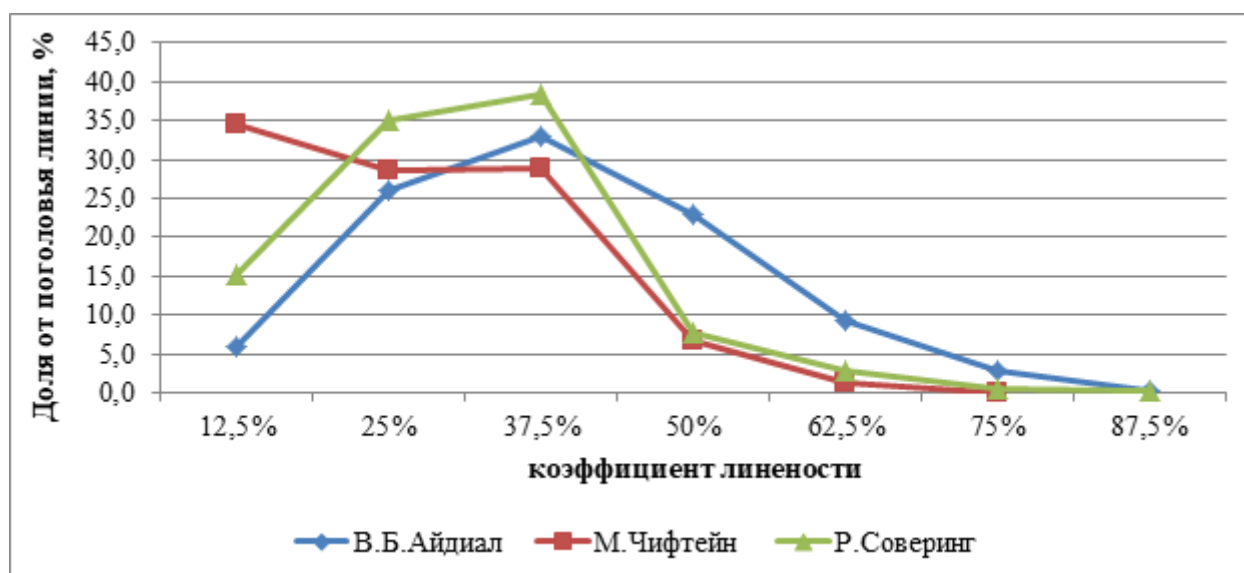


Рисунок 3 - Структура групп коров 1-го отёла, принадлежащих к линиям голштинской селекции, по коэффициенту линейности

Источник: результаты исследований авторов.

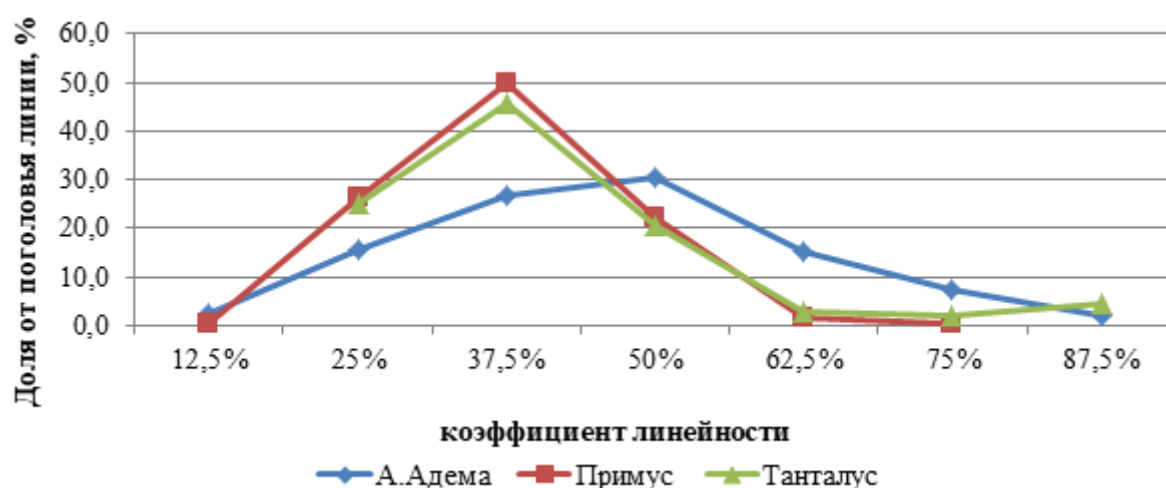


Рисунок 4 - Структура групп коров 1-го отёла, принадлежащих к линиям черно-пестрой породы, по коэффициенту линейности

Источник: результаты исследований авторов.

Полученные данные свидетельствуют, что современные генеалогические линии в популяции черно-пестрой породы состоят, в основном, из животных несущих в своем генотипе генетическую информацию от предков разной линейной принадлежности. Следовательно, эти животные не обладают в полной мере качествами характеризующими линию, к которой они отнесены по отцовской принадлежности. Для определения эффективности подборов популяции черно-пестрой породы проведены исследования влияния

коэффициента линейности на величину генетического потенциала по молочной продуктивности коров 1-го отёла. Расчет и анализ среднего показателя генетического потенциала в группах животных с разным уровнем коэффициента линейности выявил прямую зависимость исследуемых показателей. Прослеживается четкая тенденция роста генетического потенциала по надою коров 1-го отёла с увеличением значения коэффициента линейности (рис. 5).

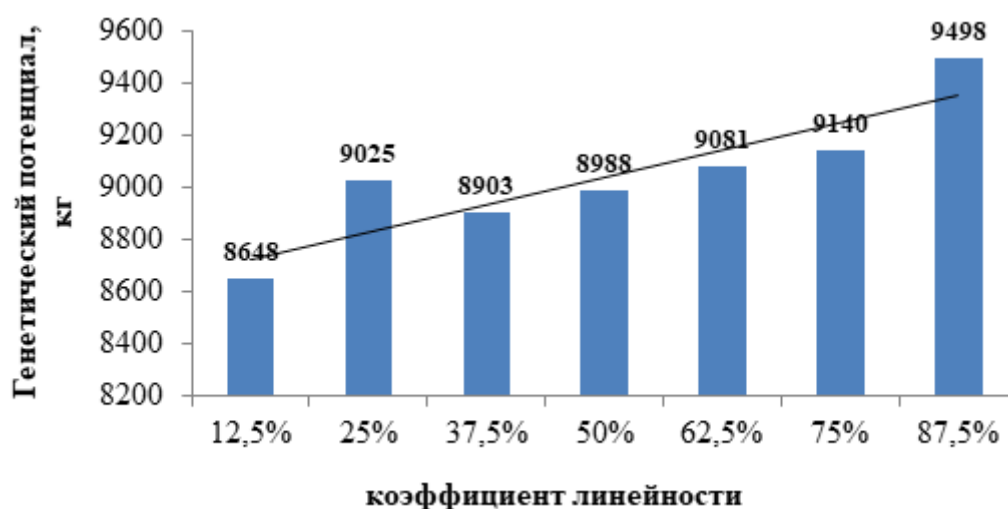


Рисунок 5 - Генетический потенциал племенных коров 1-го отёла черно-пестрой породы с различным коэффициентом линейности
Источник: результаты исследований авторов.

Генетический потенциал коров в группе с коэффициентом линейности 87,5% выше на 850 кг ($P \leq 0,001$), чем у животных в группе с коэффициентом линейности 12,5%. Полученные результаты подтверждают соблюдение в селекционной работе с популяцией основного принципа линейного разведения – отбор и подбор лучших особей для продолжения линии.

Эффективность подбора родительских пар также характеризует уровень продуктивности потомства. По основным генеалогическим линиям провели расчет и анализ среднего показателя надоя за 305 дней лактации коров 1-го отёла в группах с различной линейной принадлежностью и уровнем коэффициента линейности. Установлено, что в линиях голштинской селекции с увеличением коэффициента линейности надой коров повышается: в линии Вис БэкАйдиал 1013415 – от 5459 до 7277 кг молока (+1818 кг); МонтвикЧифтейн 95679 – от 5891 до 6729 кг (+838 кг), РефлекснСоверинг 198998 – от 6043 до 9180 кг молока (+ 3137 кг) (рис. 6). Следовательно, в этих линиях повышению молочной продуктивности коров будет способствовать однородный линейный подбор.

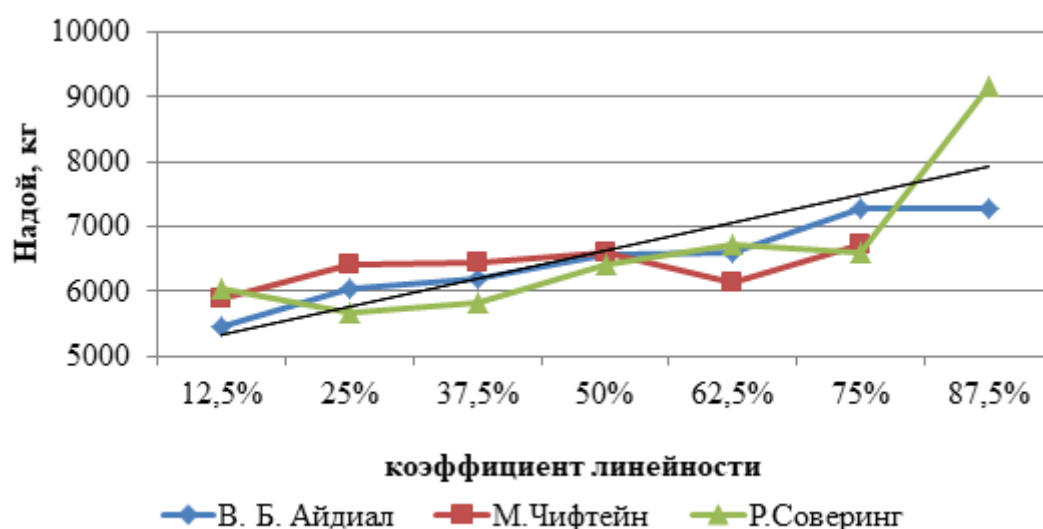


Рисунок 6 - Зависимость надоя коров 1-го отёла в линиях голштинской селекции от коэффициента линейности

Источник: результаты исследований авторов.

В линиях черно-пестрой породы отмечается различная направленность тренда по показателям продуктивности коров в зависимости от уровня коэффициента линейности. С увеличением КЛ в линиях Примус 59 и Танталус 203 наблюдается снижение надоя коров 1-го отёла (рис. 7).

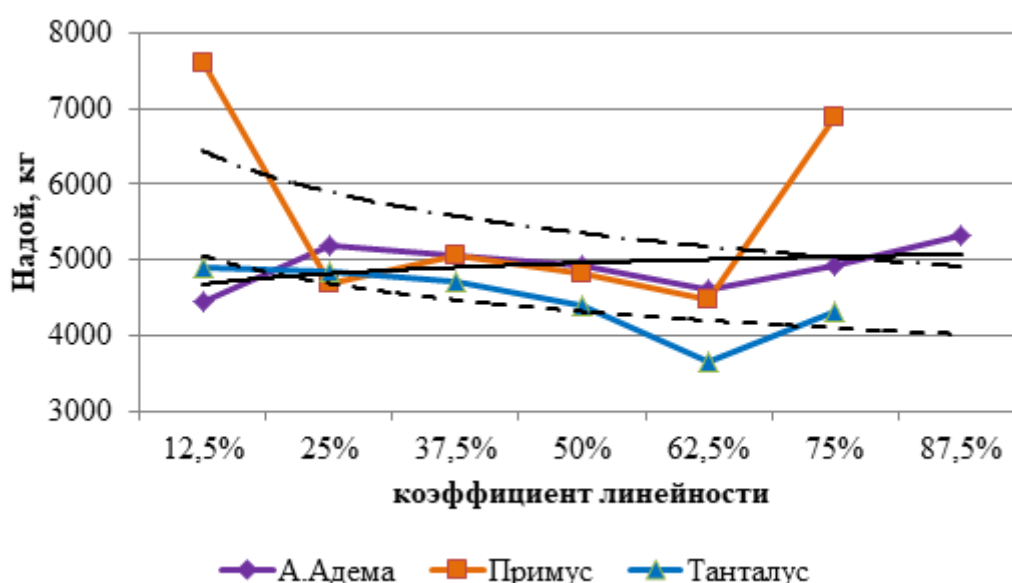


Рисунок 7 - Зависимость надоя коров 1-го отёла в линиях черно-пестрой породы от коэффициента линейности

Источник: результаты исследований авторов.

Полученные результаты являются следствием скрещивания

маточного поголовья черно-пестрой породы с быками голштинской породы и последующим возвратным скрещиванием потомства с быками черно-пестрой породы. Следовательно, возвратное скрещивание ухудшило продуктивные качества животных.

Максимальные надои в линиях Примус 59 и Танталус 203 отмечаются в группах коров с коэффициентом линейности 12,5%, что указывает на эффективность разведения методом кросса для животных этих линий.

В то же время, следует отметить, что в группе коров этих линий, полученных методом внутрилинейного разведения (КЛ = 75%), уровень продуктивности выше, чем при коэффициенте линейности 25–62,5%. Следовательно, в стадах отбираются для линейного разведения животные с высоким генетическим потенциалом.

В линии АннасАдема 30587 уровень продуктивности коров в группах с различным коэффициентом линейности существенно не отличается, но направленность линии тренда говорит о повышении надоя коров при увеличении КЛ до 87,5%. Следовательно, в этой линии внутрилинейный подбор способствует повышению продуктивности коров.

Выводы

Проведенные исследования показали, что в современном молочном скотоводстве генеалогические линии используются только для систематизации племенного материала. Преобладающее поголовье коров, относящиеся по отцу к той или иной линии, в своем генотипе объединяет качества и характеристики предков из разных генеалогических групп.

В популяции черно-пестрой породы Вологодской области большинство коров 1-го отёла получены методом кросса линий. Их доля в структуре поголовья всех линий, входящих в генеалогическую структуру популяции, составляет от 75,6 до 98,7%.

Результаты исследования эффективности подбора с использованием градаций по коэффициенту линейности выявили, что кросс линий не всегда способствует увеличению продуктивности и, более того, замедляет процесс генетической консолидации хозяйственно-полезных признаков. Поэтому для дальнейшего роста продуктивности черно-пестрого скота линий голштинской селекции целесообразно придерживаться метода линейного разведения. Для коров линий черно-пестрой породы эффективным будет подбор методом кросса с быками линий голштинской селекции для получения потомства с уровнем коэффициента линейности 12,5–37,5%. Также, с целью получения чистопородных животных черно-пестрой породы для сохранения в популяции адаптационных качеств, следует применять внутрилинейное разведение с подбором

родителей, имеющих высокие показатели генетического потенциала по продуктивным признакам.

Популяции молочных пород крупного рогатого скота являются динамичными структурами по количественным и качественным признакам. Они изменяются под влиянием селекционно-племенной работы и в зависимости от условий внешней среды. С каждым новым поколением меняются численность, генеалогическая и генетическая структура пород. Для успешной селекции крупного рогатого скота необходим постоянный мониторинг процессов, происходящих в структурных единицах породы.

Для определения эффективности подбора в популяциях молочных пород целесообразно использовать метод расчета коэффициента линейности, позволяющий определить, в какой степени применять линейное разведение или кросс линий и как это повлияет на продуктивность потомства и, следовательно, на прогресс популяции.

Литература:

1. Муравьева, Н.А. Эффективность подбора ведущей группы коров ярославской породы / Н.А. Муравьева, Е.А. Зверева, Н.С. Фураева // Молочное и мясное скотоводство. – 2014. – №4. – С. 18–20.
2. Воспроизводительные качества коров при подборе быков с учетом сходства их групп крови с аллелофондом стада / Д. Политкин [и др.] // Молочное и мясное скотоводство. – 2013. – №5. – С. 12–13.
3. Жебровский, Л.С. Племенное дело / Л.С. Жебровский. – Уфа, 2000. – 236 с.
4. Эрнст, Л.К. Крупномасштабная селекция в скотоводстве / Л.К. Эрнст, А.А. Цалитис. – М.: Колос, 1982. – 238 с.
5. Михалева, И.С. Молочная продуктивность коров черно-пестрого скота в зависимости от линейной принадлежности в СХПК «Племзавод Майский» Вологодского района / И.С. Михалева, О.Н. Бургомистрова // Молодые исследователи агропромышленного и лесного комплексов – регионам. Т. 3. Ч. 2. Биологические науки: сб. науч. трудов по результатам работы VI Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. – Вологда-Молочное: ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, 2021. – С. 204–208.
6. Красота, В.Ф. Разведение сельскохозяйственных животных / В.Ф. Красота, В.Т. Лобанов. – М: Колос, 1976. – 416 с.
7. Фактор «генеалогическая линия» и его влияние на экстерьерные признаки коров черно-пестрой породы / Е.А. Тяпугин [и др.] // Молочное скотоводство России: состояние, тенденции, перспективы:

матер. заоч. науч. конф., посвященной 95-летию со дня образования института. – Вологда ; Молочное, 2017. – С. 15–21.

8. Хмельничий, Л.М. Эффективность влияния генеалогических формирований на показатели долголетия и пожизненной продуктивности коров украинской черно-пестрой породы / Л.М. Хмельничий, В.В. Вечёрка // Таврический научный обозреватель. – 2016. – № 5(10). – С. 23–28.

9. Хайнацкий, В.Ю. Организация совершенствования скота казахской белоголовой породы в Оренбургской области / В.Ю. Хайнацкий // Вестник мясного скотоводства. – 2011. – Т. 2. – №64. – С. 37–44.

10. Эффективность использования нового показателя – коэффициента линейности – для оценки популяции айрширской породы скота / С.Е. Тяпугин [и др.] // Молочное и мясное скотоводство. – 2015. – № 5. – С. 25–27.

11. Новый подход к оценке линий молочного скота с учетом коэффициента линейности / Н.И. Абрамова [и др.] // Зоотехния. – 2018. – № 9. – С. 2–6.

12. Хромова, О.Л. Продолжительность использования коров ярославской породы различных генотипов / О.Л. Хромова, О.Н. Бургомистрова // АгроЗооТехника. – 2019. – Том 2. – № 1. – С. 1–10.

13. Герасимова, А.С. Использование коэффициента линейности для оценки эффективности подбора в популяции бурого швицкого скота / А.С. Герасимова, О.В. Татуева, Е.А. Прищеп // Сб. науч. трудов Северо-Кавказского науч.-исслед. ин-та животноводства. – 2016. – Т. 5. – № 1. – С. 4–8.

14. Динамика генеалогической структуры племенного поголовья популяции крупного рогатого скота черно-пестрой породы Вологодской области и перспективы её развития / Н.И. Абрамова [и др.] // АгроЗооТехника. – 2019. – Т. 2. – №4. – С. 1–12.

References:

1. Murav'yova N.A., Zvereva E.A., Furayeva N.S. Efficiency of selection of the leading group of cows of the Yaroslavl breed. *Molochnoye i myasnoye skotovodstvo* [Dairy and beef cattle breeding], 2014, no. 4, pp.18-20. (In Russian)

2. Politkin D. et al. Reproductive qualities of cows in the selection of bulls, taking into account the similarity of their blood groups with the allele pool of the herd. *Molochnoye i myasnoye skotovodstvo* [Dairy and beef cattle breeding], 2013, no. 5, pp.12-13. (In Russian)

3. Zhebrovskiy L.S. *Plemennoye delo* [Livestock breeding]. Ufa, 2000. 236p.

4. Ernst L.K., Tsalitis A.A. *Krupnomasshtabnaya selektsiya v skotovodstve* [Large-scale selection in cattle breeding]. Moscow, 'Kolos' Publ., 1982. 238 p.

5. Mikhaleva I.S., Burgomistrova O.N. Milk productivity of black-motley cows depending on the linear affiliation in the agricultural production cooperative "Plemzavod Maiskiy" of the Vologda region. *Molodyye issledovateli agropromyshlennogo i lesnogo kompleksov – regionam. T. 3. Chast' 2. Biologicheskiye nauki: Sb. nauch. trudov po rezul'tatam raboty VI Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii s mezhdunarodnym uchastiyem* [Young researchers of the agro-industrial and forestry complexes – to the regions. Volume 3. Part 2. Biological sciences: Collection of scientific papers based on the results of the work of the VI All-Russian scientific and practical conference with international participation], Vologda-Molochnoye, 2021, pp. 204-208. (In Russian)

6. Krasota V.F., Lobanov V.T. *Razvedeniye sel'skokhozyaystvennykh zhivotnykh* [Breeding of farm animals]. Moscow, 'Kolos' Publ., 1976. 416 p.

7. Tyapugin E.A. et al. 'Genealogical line' factor and its influence on the exterior characteristics of black-motley cows. Dairy cattle breeding in Russia: state, trends, prospects. *Molochnoye skotovodstvo Rossii: sostoyaniye, tendentsii, perspektivy: mater. zauch. nauch. konf., posvyashchennoy 95-letiyu so dnya obrazovaniya instituta* [Materials of the correspondence scientific conference dedicated to the 95th anniversary of the institute], Vologda-Molochnoye, 2017, pp.15-21. (In Russian)

8. Khmel'niy L.M., Vechyorka V.V. The effectiveness of the genealogical formations influence on the indicators of longevity and lifelong productivity of cows of the Ukrainian black-motley breed. *Tavrisheskiy nauchnyy obozrevatel'* [Tavrisheskiy scientific observer], 2016, no. 5(10), pp. 23-28. (In Russian)

9. Khaynatskiy V.Yu. Organization of improving cattle of the Kazakh white-headed breed in the Orenburg region. *Vestnik myasnogo skotovodstva* [Bulletin of meat cattle breeding], 2011, V.2, no. 64, pp. 37-44. (In Russian)

10. Tyapugin S.E. et al. Efficiency of using a new indicator – the linearity coefficient – to assess the population of the Ayrshire breed of cattle. *Molochnoye i myasnaye skotovodstvo* [Dairy and beef cattle breeding], 2015, no. 5, pp. 25-27. (In Russian)

11. Abramova N.I. et al. A new approach to the assessment of dairy cattle lines taking into account the linearity coefficient. *Zootekhniya* [Animal science], 2018, no. 9, pp.2-6. (In Russian)

12. Khromova O.L., Burgomistrova O.N. The duration of using cows of the Yaroslavl breed of various genotypes. *AgroZooTekhnika* [Agricultural and livestock technology], 2019, V. 2, no. 1, pp. 1-10. (In Russian)

13. Gerasimova A.S., Tatuyeva O.V., Prishchep E.A. Using the linearity coefficient to assess the effectiveness of selection in the population of Brown Swiss cattle. *Sb. nauch. trudov Severo-Kavkazskogo nauchno-issledovatel'skogo instituta zhivotnovodstva* [Proc. of the North Caucasian Research Institute of Animal Husbandry], 2016, V.5, no. 1, pp. 4-8. (In Russian)

14. Abramova N.I. et al. The genealogical structure dynamics of the breeding stock of the black-motley breed cattle population of the Vologda region and the prospects for its development. *AgroZooTekhnika* [Agricultural and livestock technology], 2019, V. 2, no. 4, pp. 1-12. (In Russian)

The effectiveness of selection taking into account the linearity coefficient in the black-motley breed population

Burgomistrova Olga Nikolayevna, Candidate of Science (Agriculture), Associate Professor, the Chair of Animal Science and Biology.

e-mail: Olgabyrgomistrova@mail.ru

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

Khromova Olga Leonidovna, Senior Researcher, Department of Breeding Farm Animals.

email: khromova_olenka@mail.ru

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

Keywords: black-motley breed, genealogical line, selection, linearity coefficient, milk productivity, efficiency.

Abstract. In modern dairy cattle breeding, genealogical lines are mainly used to systematize breeding material, much attention is paid to the use of leading bulls, which results in cross-breeding of offspring. In this regard, it is relevant to study the effectiveness of breeding selection, taking into account the genealogical affiliation of parents in the black-motley breed population. The study was carried out using the linearity coefficient as a tool for assessing the level of crossing in genealogical lines. The research base was formed using "Selex – Dairy Cattle" information and analytical system for 6,010 black-motley breed cows of the first calving from the breeding farms in the Vologda region, in which the data on pedigrees were verified according to the linear affiliation of ancestors up to the third generation, inclusive. As a result of the study, it was found that 81.6% of the controlled number of cows belong to the three lines of the Holstein selection: Vis Back Ideal 1013415, Reflection Sovereign 198998 and Montvik Chieftain 95679. The calculation and analysis of the linearity coefficient revealed the predominance of the black-motley breed of animals obtained by the method of crossing in the population lines – 90.4% of cows of the first calving have a linearity coefficient from 12.5% to 50%. A clear trend of growth in the genetic potential for the milk yield of cows of the first calving with an increase in the value of the linearity coefficient has been established. In the lines of Holstein selection, a direct positive relationship was found between the linearity coefficient and the milk productivity of cows. Therefore, for further growth in the productivity

in black-motley cattle of Holstein breeding lines, it is advisable to adhere to the method of linear breeding. For cows of black-motley breed lines, it will be effective to cross-breed with bulls of Holstein breeding lines to obtain offspring with a linearity coefficient level of 12.5–37.5%. The study showed the feasibility of using the linearity coefficient method to determine the selection efficiency in dairy breeds populations.

Рейтинговая оценка быков-производителей айрширской породы зарубежной и отечественной селекции по воспроизводительным признакам в условиях Вологодской области

Зенкова Наталья Валериевна, научный сотрудник

e-mail: zenkova208@mail.ru

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

Абрамова Наталья Ивановна, ведущий научный сотрудник,
кандидат сельскохозяйственных наук

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

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

Ключевые слова: быки-производители, айрширская порода, селекция, воспроизводство, рейтинг.

Аннотация. В статье приведены результаты рейтинговой оценки быков-производителей зарубежной и отечественной селекции айрширской породы по воспроизводительным признакам в условиях Вологодской области. Исследуемая подконтрольная популяция айрширской породы включала данные по 450 головам, полученным от 11 быков зарубежной селекции и 246 головам, полученным от 11 быков отечественной селекции. Сравнительная характеристика быков-производителей показала, что дочери быков как зарубежной, так и отечественной селекции имеют примерно равные средние значения возраста первого плодотворного осеменения (17,3 и 17,9 месяца соответственно), возраста первого отела (26,4 и 27,0 месяца соответственно). Продолжительность сервис-периода на 18 дней короче у потомства быков зарубежного происхождения и составляет 126 дней, что близко к оптимальным значениям. При этом индекс

осеменения дочерей быков отечественной селекции составляет 1,4, что меньше на 0,2, чем у зарубежных быков-производителей. На основании проведенных исследований можно выделить двух лучших быков-производителей, оцененных по комплексу воспроизводительных признаков дочерей при рейтинговом распределении: Напипер 9064929831 (Rcp 2,3) зарубежной селекции и Вулкан 1526 (Rcp 1,0) отечественной селекции. Предлагаемый метод рейтинговой оценки позволяет оценить быков-производителей и провести отбор лучших из них по комплексу признаков воспроизводства дочерей.

Актуальность

Молочное скотоводство по праву является ведущей и одновременно наиболее сложной подотраслью животноводства. На его долю приходится свыше 50% всех доходов отрасли. Специфика молочного скотоводства обуславливает особенности рынка сырого молока, отличающегося как по принципам организации, так и по формированию величины спроса и предложения на молочную продукцию [1].

Целью Федеральной научно-технической программы развития сельского хозяйства на 2017–2025 годы в России является обеспечение стабильного роста производства сельскохозяйственной продукции. По данным ежегодника племенной работы в молочном скотоводстве Российской Федерации надой коров в хозяйствах всех категорий за 2020 год увеличился на 5,2% в сравнении с 2019 годом и составил 7707 кг молока.

Вологодская область – одна из более обширных по территории на Северо-Западе Российской Федерации, обладает развитым аграрно-индустриальным производством. По развитию племенного животноводства занимает одно из ведущих мест в Российской Федерации, создана племенная база, состоящая из 21 племенного завода и 19 племрепродукторов. Средняя продуктивность на корову в год по племенным заводам на начало 2021 года составила 9308 кг, по племенным репродукторам – 8397 кг молока [2]. Племенная база животных является основой эффективного ведения отрасли и решающим фактором активного влияния на продуктивный потенциал молочного животноводства [3].

На территории Вологодской области разводятся 5 пород крупного рогатого скота молочного направления продуктивности: айрширская, холмогорская, черно-пестрая, ярославская и голштинская. По данным ВНИИплема на начало 2021 года в хозяйствах всех категорий Вологодской области численность крупного рогатого скота айрширской породы составляла 5,78 тыс. голов, холмогорской – 11,87 тыс. голов, черно-пестрой – 64,60 тыс. голов, ярославской – 4,63 тыс. голов, гол-

штинской – 3,14 тыс. голов [2].

Айрширская порода скота, разводимая в племенных хозяйствах Вологодской области, – одна из наиболее высокопродуктивных пород и занимает второе место по жирномолочности после голштинской породы. Основу айрширского скота Вологодской области составляют животные, завезенные из Финляндии в 1960-х годах. Дальнейшее их разведение проводилось как внутри популяции, так и с привлечением племенного материала финской и канадской селекции [4, 5].

Вологодская популяция айрширского скота в 2020 году насчитывала 3,88 тыс. коров, что меньше уровня 2019 года на 1,7 тыс. коров. Относительная численность животных айрширской породы в регионе составила 6,4%, в т. ч. коров 6,6%. С сокращением поголовья животных растет их продуктивность: так, в хозяйствах всех категорий РФ в 2020 году продуктивность коров составила 7580 кг молока (+ 450 кг молока к уровню 2019 года), в Вологодской области – 7418 кг молока (+ 746 кг молока к уровню 2019 года). Разведением айрширского скота занимаются 88 хозяйств, находящихся на территории Российской Федерации. В Вологодской области из 8 стад, разводящих айрширскую породу, два являются племенными заводами [2].

Эффективность разведения сельскохозяйственных животных во многом определяется их продуктивностью, а генетический потенциал формируется на основе селекционно-племенной работы. Генетическое улучшение животных возможно при выборе быков-производителей, имеющих высокую племенную ценность, поскольку интенсивность селекции всегда зависит от доли популяции, оставляемой в качестве родителей будущего поколения [6].

Обеспечение продовольственной безопасности страны требует принятия мер по повышению конкурентоспособности отечественной продукции, в т. ч. и племенного материала в молочном скотоводстве. В последние годы отмечается тенденция повышения доли быков-производителей зарубежной селекции, используемых для закрепления за маточным поголовьем племенных стад. Это является следствием того, что в отечественном молочном скотоводстве большинство породных популяций совершенствуется методом скрещивания с голштинской породой как наиболее высокопродуктивной. Так, Прилуцкий тип айрширской породы создавали методом чистопородного разведения путем поэтапного целенаправленного отбора и подбора животных, отвечающих целевым стандартам с использованием лучшего мирового генофонда быков-производителей финской, отечественной, норвежской и канадской селекции [7].

Достижение высоких результатов в развитии молочного скотоводства во многом определяется интенсивностью воспроизводства

стада, которое оказывает прямое влияние на выход животноводческой продукции и темпы реализации генетического потенциала [8, 9].

Низкие воспроизводительные качества коров сдерживают темпы обновления стада, снижают возможности селекции животных по основным признакам. Вопросы повышения плодовитости в значительной степени зависят от племенной ценности быков-производителей, используемых для воспроизводства. Однако основным и фактически единственным критерием отбора племенных быков остается молочная продуктивность матери и дочерей, а на плодовитость, по сути, не обращается внимание. Вместе с тем, чем выше удои дочерей, тем, как правило, ниже их воспроизводительная способность, критерием которой является продолжительность сервис-периода [10, 11, 12]. Оптимальным считается сервис-период продолжительностью не более 90 дней, при котором от коровы получают в год теленка [13]. Так, Я.С. Кральковская и Н.А. Тарасенкова считают оптимальным сервис-период до 110 дней, в зависимости от продуктивности коров [14]. Средняя продолжительность сервис-периода по всем породам Российской Федерации за 2020 год составила 129 дней, по айрширской породе – 127 дня, холмогорской – 126, черно-пестрой – 133, ярославской – 123 дня [2].

Исследования авторов С.В. Чаргешвили, М.С. Габаева, В.М. Гукежева доказывают, что эффективность молочного скотоводства в значительной мере зависит от воспроизводительной способности маточного поголовья и использования высокоценных быков разных линий [10, 15]. Е.А. Сакса также считает, что селекция голштинского скота будет более эффективной, если при оценке быков по качеству потомства в нее будут включаться дочери с оценкой по воспроизводительной способности [16]. Для улучшения репродуктивных качеств молочного скота через селекционные программы в США с 2003 года, в Канаде с 2004 года при оценке быков по качеству потомства учитываются признаки воспроизводительной способности их дочерей – индексы воспроизводства DPR, HCR, CCR и общий индекс фертильности FI [17]. П.С. Бугровым установлено значительное влияние генеалогической принадлежности животных на племенные, продуктивные и воспроизводительные признаки [18].

Ученые А.Н. Кровикова, Г.В. Мкртчян, Т.В. Лепехина обращают внимание на актуальность изучения наследственной обусловленности воспроизводительных качеств коров разных генотипов при разных вариантах подбора родительских пар [19]. Исследованиями М.Н. Лапина, Г.П. Ковалевой, В.А. Витол установлено, что генотип матерей и отцов способствует как повышению, так и снижению воспроизводительной способности их потомства [20]. О том, что генотип отца оказывает

влияние на воспроизводительную способность коров установлено исследованиями С.В. Дорожук, в которых показано, что потомство производителей различается по оплодотворяемости от первого осеменения и продолжительности сервис-периода [21].

Анализ результатов исследований отечественных и зарубежных ученых свидетельствует об актуальности разработки по изучению влияния быков-производителей различной селекции на воспроизводительные признаки потомства. С целью поддержания на высоком уровне генетического прогресса в отдельных стадах и породе в целом необходимо проводить постоянный мониторинг воспроизводительных качеств быков-производителей отечественной и зарубежной селекции для выявления животных, которых можно использовать в качестве быков-отцов.

Целью исследования является сравнение быков-производителей айрширской породы отечественной и зарубежной селекции по воспроизводительным признакам их дочерей в условиях Вологодской области.

Материалы и методы

Исследовательская база была сформирована на основе данных 2-х племенных хозяйств Вологодской области с использованием информационно-аналитической системы АРМ «СЕЛЭКС» – Молочный скот. Исследуемая подконтрольная популяция айрширской породы включала данные по 450 головам, полученным от 11 быков зарубежной селекции и 246 головам, полученным от 11 быков отечественной селекции. Селекцию животных определяли по месту происхождения быков-производителей (страна).

С целью определения быков отечественной и зарубежной селекции, передающих лучшие воспроизводительные признаки потомству, были сформированы массивы данных по быкам-производителям с поголовьем дочерей не менее 5 голов.

Для определения лучшего племенного материала сотрудниками СЗНИИМЛПХ был предложен метод рейтинговой оценки быков по комплексу признаков воспроизводства дочерей [21]. Метод рейтинговой оценки 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 осе-

менения, сервис-период, возраст первого плодотворного осеменения, возраст 1-го отела.

Рейтинг быков выстраивался от лучшего значения признака к худшему.

Лучшему значению признака соответствовал 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.

Работа выполнена в рамках Государственного задания АААА-А17-117032210063-0.

Результаты исследований

По результатам сравнительной оценки быков зарубежной селекции лучшие показатели при рейтинговом распределении по комплексу воспроизводительных признаков дочерей имеют семь быков-производителей: Напипер 9064929831 – 2,3 балла; Алку 1134 – 4,5 балла; Чакид 107344428, Продиджи 6181406, Декаф 69905115743 по 4,8 балла; Урхо 420 – 5,5 балла; Умар 669 – 5,8 балла (табл. 1).

Таблица 1 – Характеристика быков-производителей зарубежной селекции айрширской породы по воспроизводительным признакам дочерей

Кличка, инв. № быка	n	Индекс осеменения	R кр. ос.	Сервис-период, дни	R с.-п	Возраст 1 плод- осеменения, месяц	R в 1 пл. ос.	Возраст 1 отела, месяц	R в 1 от.	R средний
Напипер 9064929831	42	1,3	1	113,5	4	16,3	2	25,4	2	2,3
Алку 1134	16	1,7	8	110,8	3	16,9	4	25,7	3	4,5
Чакид 107344428	88	1,6	5	110,3	2	17,2	6	26,4	6	4,8
Продиджи 6181406	6	2,0	10	121,3	7	15,8	1	25,0	1	4,8
Декаф 69905115743	14	1,6	6	119,9	6	16,9	3	26,1	4	4,8
Урхо 420	102	1,5	3	137,4	9	17,1	5	26,2	5	5,5
Умар 669	22	1,5	4	108,6	1	17,7	9	26,9	9	5,8

Колорадо 106936987	102	1,8	9	117,9	5	17,4	8	26,5	7	7,3
Мандарин 103388551	5	1,6	7	134,2	8	17,2	7	26,6	8	7,5
Юджин 10707843	35	1,5	2	163,5	10	18,5	10	27,5	10	8,0
Лэндскейп 635	5	2,8	11	232,4	11	22,0	11	30,8	11	11,0
Среднее	450	1,6	-	126,5	-	17,3	-	26,4	-	-
Источник: результаты исследований авторов.										

По продолжительности сервис-периода от 109 до 120 дней следует отметить быков: Умар 669; Чакид 107344428; Алку 1134; Напипер 9064929831; Декаф 69905115743. По возрасту 1-го плодотворного осеменения до 17 месяцев и, соответственно, возрасту 1-го отела до 26 месяцев выделяются следующие быки: Продиджи 6181406, Напипер 9064929831, Алку 1134, Декаф 69905115743. Данные быки-производители являются лидерами как по комплексу воспроизводительных признаков дочерей, так и по отдельно взятому признаку.

По воспроизводительному показателю – индексу осеменения (ИО), быки зарубежной селекции распределились следующим образом: 4 быка имеют «отличный» ИО = 1,5 (Напипер 9064929831, Урхо 420, Умар 669, Юджин 10707843), 5 быков имеют «хороший» ИО = 1,6–1,8 (Чакид 107344428, Декаф 69905115743, Мандарин 103388551, Алку 1134, Колорадо 106936987), 1 бык имеет «удовлетворительный» ИО = 1,9–2,0 (Продиджи 6181406), 1 бык имеет «низкий» ИО = более 2,1 (Лэндскейп 635).

Самую низкую оценку – 11,0 баллов – при рейтинговом распределении по комплексу воспроизводительных признаков имеет бык Лэндскейп 635, который был оценен по 5 дочерям. Бык-производитель Юджин 10707843 также имеет низкую оценку при рейтинговом распределении – 8 баллов, однако индекс осеменения у него достаточно низкий – 1,5, что соответствует высокой рейтинговой оценке в 2 балла.

По результатам сравнительной оценки быков отечественной селекции лучшие показатели по комплексу воспроизводительных признаков дочерей при рейтинговом распределении получены у шести быков-производителей: Вулкан 1526 – 1,0 балла; Кентавр 522 – 2,5; Аладин 179 – 4,0; Тариф 263 – 5,0; Полянин 938 – 5,5; Алтай 1052 – 5,8 балла (табл. 2).

Таблица 2 – Характеристика быков-производителей отечественной селекции айрширской породы по воспроизводительным признакам дочерей

Кличка, инв. № быка	n	Индекс осеменения	R кр. ос.	Сервис- период, дни	R с.-п	Возраст 1 плод. осеменения, месяц	R в 1 пл. ос.	Возраст1 отела, месяц	R в 1 от.	R средний
Вулкан 1526	7	1,0	1	74,8	1	14,9	1	23,7	1	1,0
Кентавр 522	47	1,3	3	105,3	3	16,8	2	25,7	2	2,5
Аладин 179	23	1,3	5	113,8	5	16,5	3	25,8	3	4,0
Тариф 263	17	1,7	8	109,0	4	17,5	4	26,5	4	5,0
Полянин 938	41	1,3	4	152,4	8	18,2	5	27,2	5	5,5
Алтай 1052	16	1,4	7	102,4	2	18,4	7	27,6	7	5,8
Аромат 111	15	1,3	6	141,8	6	18,4	8	27,5	8	7,0
Сезон 661	5	1,2	2	144,4	7	19,8	10	28,8	10	7,3
Орлик 943	7	1,9	11	157,1	9	18,6	6	27,4	6	8,0
Зингер 418	8	1,8	10	224,6	11	19,0	9	28,3	9	9,8
Байкал 3673	34	1,8	9	210,2	10	20,1	11	29,2	11	10,3
Среднее	246	1,4	-	144,1	-	17,9	-	27,0	-	-
Источник: результаты исследований авторов.										

По продолжительности сервис-периода до 120 дней следует выделить быков: Вулкан 1526, Алтай 1052, Кентавр 522, Тариф 263 и Аладин 179.

По воспроизводительному показателю – индекс осеменения (ИО), быки отечественной селекции распределились следующим образом: 7 быков имеют «отличный» ИО = 1,5 (Вулкан 1526, Кентавр 522, Аладин 179, Полянин 938, Алтай 1052, Аромат 111, Сезон 661), 3 быка имеют «хороший» ИО = 1,6-1,8 (Тариф 263, Зингер 418, Байкал 3673), 1 бык имеет «удовлетворительный» ИО = 1,9-2,0 (Орлик 943).

Три быка-производителя отечественной селекции имеют самый низкий рейтинг по комплексу воспроизводительных признаков дочерей: Байкал 3673 – 10,3 балла; Зингер 418 – 9,8 балла, Орлик 943 – 8,0 баллов. Однако необходимо выделить двух быков, которые имеют низкий балл по комплексу воспроизводительных признаков дочерей, при этом лучшие показатели по индексу осеменения – Аромат 111 – 1,3; Сезон 661 – 1,2. Следует отметить наиболее равномерное распределение воспроизводительных признаков дочерей при оценке быков-производителей отечественной селекции по рейтингу в сравнении с зарубежной селекцией.

Заключение

Проведенные исследования на популяции айрширской породы крупного рогатого скота Вологодской области выявили направления селекционного процесса при использовании быков-производителей различной селекции.

Сравнительная характеристика быков-производителей показала, что дочери быков как зарубежной, так и отечественной селекции имеют примерно равные средние значения возраста первого плодотворного осеменения (17,3 и 17,9 месяца соответственно), возраста первого отела (26,4 и 27,0 месяца соответственно). Это свидетельствует о равномерном развитии животных в породе, независимо от происхождения быков-отцов.

Продолжительность сервис-периода на 18 дней короче у потомства быков зарубежного происхождения и составляет 126 дней, что близко к оптимальным значениям. При этом индекс осеменения дочерей быков отечественной селекции составляет 1,4, что меньше на 0,2, чем у зарубежных быков-производителей. Это указывает на то, что потомство быков зарубежной селекции хуже осеменяется.

На основании проведенных исследований можно выделить двух лучших быков-производителей, оцененных по комплексу воспроизводительных признаков дочерей при рейтинговом распределении: Напипер 9064929831 (Rcp 2,3) зарубежной селекции и Вулкан 1526 (Rcp 1,0) отечественной селекции.

Таким образом, метод рейтинговой оценки быков-производителей по воспроизводительным признакам дочерей с учетом селекции животных позволил выявить лучший племенной материал, который целесообразно использовать на популяции айрширской породы крупного рогатого скота для получения достоверного улучшающего эффекта по воспроизводительным признакам в следующем поколении.

Литература:

1. Приоритеты развития племенного молочного скотоводства в России // Московский экономический журнал. – 2016. – № 1. - URL: <https://qje.su/selskohozyajstvennye-nauki/moskovskij-ekonomicheskij-zhurnal-1-2016-10/> (дата обращения 09.11.2021).
2. Ежегодник по племенной работе в молочном скотоводстве в хозяйствах Российской Федерации (2020 год) – М.: Издательство ФГБНУ ВНИИплем, 2021. – 265 с.
3. Гридин, В.Ф. Давление (прессинг) генетического потенциала продуктивности материнских предков быков-производителей на

молочную продуктивность дочерей / В.Ф. Гридин, С.Л. Гридина, К.В. Новицкая // Аграрный вестник Урала. – 2019. – № 8. – С. 34–38.

4. Абрамова, Н.И. Формирование Вологодского типа айрширской породы / Н.И. Абрамова, Л.Н. Богорадова // Зоотехния. – 2010. – № 1. – С. 10–13.

5. Формирование популяции айрширской породы крупного рогатого скота в Вологодской области / Тяпугин Е.А [и др.] // Молочное и мясное скотоводство. – 2011. – № 4. – С. 29–30.

6. Санова, З.С. Оценка голштинских быков по комплексу признаков их дочерей / З.С. Санова // Владимирский земледелец. – 2018. – № 3(85). – С. 40–44.

7. Метод создания нового типа «Прилуцкий» айрширской породы крупного рогатого скота / Тяпугин Е.А. [и др.] // Достижения науки и техники АПК. – 2011. – № 1. – С. 64–65.

8. Амерханов, Х.А. Селекция в молочном скотоводстве – основа производства высококачественного масла / Х.А. Амерханов, Г.Ф. Парфенова // Молочное и мясное скотоводство. – 2008. – № 2. – С. 16–17.

9. Абрамова, Н.И. Ключевые аспекты совершенствования современной вологодской популяции айрширской породы / Н.И. Абрамова, Г.С. Власова, Л.Н. Богорадова // Генетика и разведение животных. – 2019. – № 2. – С. 48–55.

10. Анализ факторов, влияющих на молочную продуктивность коров в условиях племенного завода / С.В. Чаргеишвили [и др.] // Вестник АПК Верхневолжья. – 2018. – №1(41). – С. 22–26.

11. Молочная продуктивность и воспроизводительная способность высокопродуктивных коров в зависимости от наследственных факторов / П. С. Бугров [и др.] // Молочное и мясное скотоводство. – 2016. – № 8. – С. 27–30.

12. Мироненко, С.И. Особенности воспроизводительной функции телок и первотелок на Южном Урале / С.И. Мироненко, В.И. Косилов, О.А. Жукова // Вестник мясного скотоводства. – 2009. – Т. 2. – № 62. – С. 48–56.

13. Костомахин, Н.М. Воспроизводство стада и выращивание ремонтного молодняка в скотоводстве / Н.М. Костомахин. – М.: КолосС. , 2009. – 109 с.

14. Крайковская, Я.С. Влияние быков на показатели воспроизводства стада крупного рогатого скота/ Я.С. Крайковская, Н.А. Тарасенкова, Л.И. Зубкова // Вестник АПК Верхневолжья. – 2012. – № 4 (20). – С. 33–38.

15. Габаев, М.С. Зависимость воспроизводительных качеств дочерей быков от различных факторов / М.С. Габаев, В.М. Гукеев //

Аграрный вестник Урала. – № 4 (110). – 2013. – С. 22–26.

16. Сакса, Е.И. Использование оценок быков-производителей по индексам плодовитости их дочерей в улучшении воспроизводительной способности животных голштинской породы / Е.И. Сакса // Молочное и мясное скотоводство. – 2019. – № 8. – С. 14–18.

17. Genetic Selection for «Daughter Fertility» – Canadian Dairy Network. – 2004. – November. URL: www.cdn.cawww.cdn.ca/articles/php (дата обращения 12.11.2021).

18. Молочная продуктивность и воспроизводительная способность высокопродуктивных коров в зависимости от наследственных факторов / П.С. Бугров [и др.] // Молочное и мясное скотоводство. – 2016. – № 8. – С. 27–30.

19. Кровикова, А.Н. Влияние подбора на репродуктивную функцию коров / А.Н. Кровикова, Г.В. Мкртчян, Т.В. Лепехина // Зоотехния. – 2019. – № 12. – С. 27–29.

20. Генетические факторы, влияющие на воспроизводительные качества коров молочных пород / М.Н. Лапина [и др.] // Зоотехния. – 2008. – № 7. – С. 4–5.

21. Дорошук, С.В. Молочная продуктивность и воспроизводительная функция коров / С.В. Дорошук // Достижения науки и техники АПК. – 2012. – № 11. – С. 47–49.

22. Селимян, М.О. Рейтинговая оценка быков-производителей холмогорской породы зарубежной и отечественной селекции по воспроизводительным показателям / М.О. Селимян // Молочнохозяйственный вестник. – 2021. – № 1. – С. 71–77.

References:

1. Priorities for the development of pedigree dairy cattle breeding in Russia. Moscow Economic Journal. 2016, no. 1. Available at: URL: <https://qje.su/selskohozyajstvennye-nauki/moskovskij-ekonomicheskij-zhurnal-1-2016-10/> (accessed 9 November 2021).

2. *Ezhegodnik po plemennoyrabote v molochnom skotovodstve v khozyaystvakh Rossiyskoy Federatsii (2020 god)* [Yearbook on breeding work in dairy cattle breeding in the farms of the Russian Federation (2020)]. Moscow, FGBNU VNIImplem-Publ., 2021, 265 p.

3. Gridin V.F., Gridina S.L., Novitskaya K.V. The pressure (pressing) of the genetic potential of the productivity of maternal ancestors of bulls-producers on the dairy productivity of daughters. *Agrarnyyvestnik Urala* [Agrarian Bulletin of the Urals], 2019, no.8, pp. 34-38. (In Russian)

4. Abramova N.I., Bogoradova L.N. Formation of the Vologda type of Ayrshire breed. *Zootekhnika* [Zootechnics], 2010, no.1, pp. 10-13. (In Russian)

Russian)

5. Tyapugin E.A. Formation of the population of Ayrshire cattle breed in the Vologda region. *Molochnoye i myasnoyeskotovodstvo*[Dairy and meat cattle breeding], 2011, no.4, pp. 29-30. (In Russian)

6. Sanova Z.S. Evaluation of Holstein bulls by the complex of signs of their daughters. *Vladimirskiyzemledelets*[Vladimir farmer], 2018, no.3(85), pp. 40-44.(In Russian)

7. Tyapugin E.A. Method of creating a new type of "Prilutsky" Ayrshire cattle breed. *Dostizheniyanauki i tekhniki APK*[Achievements of science and technology of the agro-industrial complex], 2011, no.1, pp. 64-65. (In Russian)

8. Amerkhanov Kh.A., Parfenova G.F. Selection in dairy cattle breeding is the basis for the production of high-quality butter. *Molochnoye i myasnaye skotovodstvo*[Dairy and meat cattle breeding], 2008, no.2, pp. 16-17. (In Russian)

9. Abramova N.I., Vlasova G.S., Bogoradova L.N. Key aspects of improving the modern Vologda population of the Ayrshire breed. *Genetika i razvedeniye zhivotnykh*[Genetics and animal breeding], 2019, no.2, pp. 48-55. (In Russian)

10. Chargeishvili S.V. Analysis of factors affecting the dairy productivity of cows in a breeding plant. *Vestnik APK Verkhnevolzh'ya*[Bulletin of the Agroindustrial Complex of the Upper Volga region], 2018, no.1(41), pp. 22-26.(In Russian)

11. Bugrov P.S. Milk productivity and reproductive ability of highly productive cows depending on hereditary factors. *Molochnoye i myasnoyeskotovodstvo* [Dairy and meat cattle breeding], 2016, no.8, pp. 27-30. (In Russian)

12. Mironenko S.I., Kosilov V.I., Zhukova O.A. Features of the reproductive function of heifers and heifers in the Southern Urals. *Vestnikmyasnogo skotovodstva*[Bulletin of beef cattle breeding], 2009, V. 2, no. 62, pp. 48-56. (In Russian)

13. Kostomakhin N.M. *Vosproizvodstvostada i vyrashchivaniyeremontnogo molodnyaka v skotovodstve* [Reproduction of the herd and cultivation of repair young animals in cattle breeding], 2009, Moscow, Koloss-Publ., 109 p.

14. Kral'kovskaya Ya.S., Tarasenkova N.A., Zubkova L.I. The influence of bulls on the reproduction indicators of cattle herds. *Vestnik APK Verkhnevolzh'ya*[Bulletin of the Agroindustrial complex of the Upper Volga region.], 2012, no.4 (20), pp. 33-38. (In Russia)

15. Gabayev M.S., Gukezhev V.M. Dependence of reproductive qualities of bull daughters on various factors. *Agrarnyyvestnik Urala*[Agrarian Bulletin of the Urals], 2013, no. 4 (110), pp. 22-26. (In Russian)

16. Saksa E.I. The use of estimates of bulls-producers according to the fertility indices of their daughters in improving the reproductive ability of animals of the Holstein breed. *Molochnoye i myasnoyeskotovodstvo* [Dairy and beef cattle breeding], 2019, no.8. pp. 14-18. (In Russian)

17. Genetic Selection for "Daughter Fertility" - Canadian Dairy Network. Available at: URL: www.cdn.ca/www.cdn.ca/articles/php (accessed 12 November 2021).

18. Bugrov P.S. Milk productivity and reproductive ability of highly productive cows depending on hereditary factors. *Molochnoye i myasnoye skotovodstvo* [Dairy and meat cattle breeding], 2016, no.8, pp. 27-30. (In Russian)

19. Krovikova A.N., Mkrtchyan G.V., Lepekhina T.V. The influence of selection on the reproductive function of cows. *Zootekhnika* [Zootechnics], 2019, no.12, pp.27-29. (In Russian)

20. Lapina M.N. Genetic factors affecting the reproductive qualities of dairy cows. *Zootekhnika* [Zootechnics], 2008, no.7, pp. 4-5. (In Russian)

21. Doroshchuk S.V. Dairy productivity and reproductive function of cows. *Dostizheniya nauki i tekhniki APK* [Achievements of science and technology of the agro-industrial complex], 2012, no.11, pp. 47-49. (In Russian)

22. Selimyan M.O. Rating assessment of bulls-producers of the Kholmogorsky breed of foreign and domestic breeding by reproductive indicators. *Molochnokhozyaystvennyy vestnik* [Dairy Bulletin], 2021, no.1, pp. 71-77. (In Russian)

Rating assessment of Ayrshire bulls (foreign and domestic selection) used in breeding farms of the Vologda region

Zenkova Natal'ya Valeriyevna, Researcher

e-mail: zenkova208@mail.ru

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

Abramova Natal'ya Ivanovna, Candidate of Sciences (Agriculture)

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

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

Keywords: bulls, Ayrshire breed, breeding, reproduction, rating.

Abstract. The article presents the rating assessment of Ayrshire bulls-producers (foreign and domestic selection) reproductive traits in the Vologda region. The study population under control of the Ayrshire breed includes data on 450 heads received from 11 bulls of foreign selection and 246 heads received from 11 bulls of domestic selection. The comparative characteristics of bulls-producers show that the bulls daughters of both foreign and domestic selection have approximately equal average age of the first fruitful insemination (17,3 and 17,9 months respectively), the age of the first calving (26,4 and 27,0 months respectively). The duration of the service period is 18 days shorter in the bulls' offspring of foreign origin and is 126 days, which is close to the optimal values. At the same time the insemination index of the bulls' daughters of domestic breeding is 1,4, which is 0,2 less than that of foreign bulls-producers. Based on the studies conducted it is possible to distinguish the 2 best bulls estimated by the complex of daughters' reproductive features with a rating distribution: Napiper 9064929831 (Rcp 2.3) of foreign selection and Vulcan 1526 (Rcp 1.0) of domestic selection. The proposed rating method allows you to evaluate bulls-producers and select the best of them according to the set of daughters' reproduction signs.

Сезонные изменения качественных показателей молока у коров айрширской породы в условиях Вологодской области

Иванова Дарья Александровна, младший научный сотрудник

E-mail: moloka07@mail.ru

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

Ключевые слова: айрширская порода, сезон года, массовая доля жира, массовая доля белка, количество соматических клеток, мочевины.

Аннотация. В статье представлены результаты исследований качественных показателей молока: массовая доля жира, массовая доля белка, мочевины и количество соматических клеток у айрширской породы на территории Вологодской области в 2021 году. Пробы коровьего молока отбирались в соответствии с ежемесячным графиком контрольных доек и тестировались на инфракрасном спектрометре «Комби-Фосс» от датской компании Foss. Из полученных данных была сформирована исследовательская база, а затем проведена сравнительная характеристика качественных показателей молока с учетом сезона года.

По результатам проведенных исследований выявлено, что все показатели за рассматриваемый период находятся в пределах нормы, соответствуют российским стандартам и среднестатистическим данным по айрширской породе. В осенний период МДЖ и МДБ выше по сравнению с остальными сезонами, содержание мочевины в молоке является оптимальным, а количество соматических клеток соответствует высшему сорту.

Получение молока высокого качества и увеличение продуктивности животных в настоящее время является основной задачей молочного скотоводства РФ. Выполнение этих задач является неременным условием эффективной работы и гарантом жизнеспособности хозяйства [1–7]. Невозможно без эффективного контроля над качеством производимого молока повысить рентабельность молочного производства [8].

Наряду с увеличением объемов производства молока большое внимание уделяется качественному составу производимого молока-сырья. Поэтому выбор породы скота является важным фактором [9]. В каждом природно-экономическом районе страны уже сложился состав животных, условия их кормления и содержания, которые обуславливают химический состав и свойства получаемого молока. На территории Вологодской области пять пород крупного рогатого скота молочного направления, одной из которых является айрширская [10–15].

Несколько поколений ученых, селекционеров и специалистов сельского хозяйства проводят большую работу по организации племенного дела, улучшению породных качеств и созданию высокопродуктивных стад айрширского скота. Айрширская порода крупного рогатого скота – одна из лучших пород мира, выведена в Великобритании, на территории Шотландии, распространилась по многим странам мира, в нашу страну она поступила из Финляндии. В Вологодской области похожие климатические условия, поэтому завезенный к нам скот этой породы хорошо адаптировался к новым условиям разведения [16].

Животные айрширской породы обладают большим потенциалом в производстве молока высокого качества. У коров этой породы наблюдается стабильность удоев в сочетании с обильномолочностью, высоким содержанием белка и жира. Айрширские коровы имеют хорошее вымя, пригодное для машинного доения, и устойчиво передают этот признак своим потомкам. Имеют хорошее здоровье, легкие отелы, эффективно усваивают корма, что важно для долголетия высокоудойной коровы [17, 18, 19].

Средняя массовая доля жира составляет около 4 %, белка – свыше 3,2 %. В целом айрширские коровы уступают голштинским по валовому надою молока, однако айрширы имеют более высокие показатели по продуктивному долголетию. Так, пожизненная продуктивность коров нередко достигает до 150 тыс. кг молока [20, 21, 22].

Актуальность исследований состоит в том, что полученные данные позволят контролировать селекционную ситуацию в стаде айрширской породы, определить тенденции сезонного изменения качественных показателей молока.

Новизна исследований заключается в определении качественных показателей современных популяций молочных коров айрширской породы на территории Вологодской области с учетом сезона года.

Целью исследований является определение качественных показателей в молоке коров айрширской породы в хозяйстве Вологодской области и проведение их сравнительного анализа.

Задачи исследования:

- определение качественных показателей в коровьем молоке айрширской породы;
- формирование исследовательской базы данных;
- проведение сравнительного анализа полученных данных.

Практическая значимость состоит в возможности использовать результаты исследований при проведении селекционно-племенной работы: корректировка рационов кормления, создание оптимальных условий содержания животных.

Методика исследования

Исследования проводилось на современном инфракрасном спектрометре «Комби-Фосс». Конструктивно анализатор молока представляет собой лабораторный прибор с полностью автоматизированным процессом измерения и обработки результатов. Пробы коровьего молока отбирались один раз в месяц у каждой коровы стада в соответствии с графиком контрольных доек. Суммарно количество исследованных образцов за двенадцать месяцев 2021 года составило 2327. Перед анализом исследуемые пробы подогревались до температуры 40–45°C, далее анализатор молока определял заданные показатели. Результаты исследований были систематизированы, собраны и обработаны с помощью программы «MicrosoftExcel». Вероятности безошибочного прогноза $P \geq 95\%$.

Массовая доля жира является одним из главных качественных показателей в молоке. ГОСТ 31449-2013 «**Молоко коровье сырое. Технические условия**» установлено, что жирность молока, принимаемого на молокоперерабатывающие предприятия, должна быть не менее 2,8%. Показатель 3,4% является базисной жирностью молока на территории нашей России. На *рисунке 1* представлены показатели МДЖ в молоке айрширской породы за 2021 год.

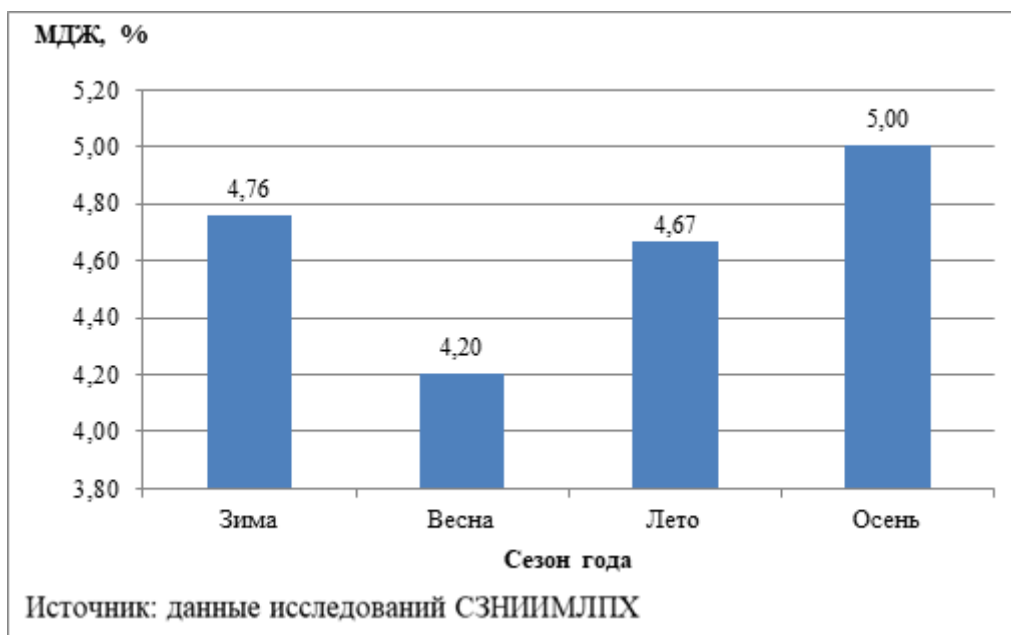


Рисунок 1 - Содержание МДЖ в молоке коров айрширской породы

По результатам экспериментальных данных исследования, массовая доля жира в коровьем молоке айрширской породы выше в осенний период и составляет 5,00%. Данный показатель превосходит показатель по ГОСТ на 2,25%, а базисное значение – на 1,6%. Наименьший показатель 4,20% установлен в весенний период. Он выше на 1,4% МДЖ по ГОСТ и на 0,8% базисного показателя. В зимний и летний периоды жирность молока меньше на 0,24 и на 0,33% соответственно по сравнению с осенним сезоном. Жирность молока превосходит базисную в зимний (+0,24 %) и в летний (+0,33 %) периоды. Разница между максимальным и минимальными показателями МДЖ в 2021 году составляет 0,8%.

Массовая доля белка в перерабатываемом молоке согласно ГОСТ Р 52054-2003 «Молоко коровье сырое. Технические условия» должна быть не менее 2,8%, а базисная норма МДБ составляет 3,0%. На рисунке 2 представлены данные МДБ в молоке коров айрширской породы.

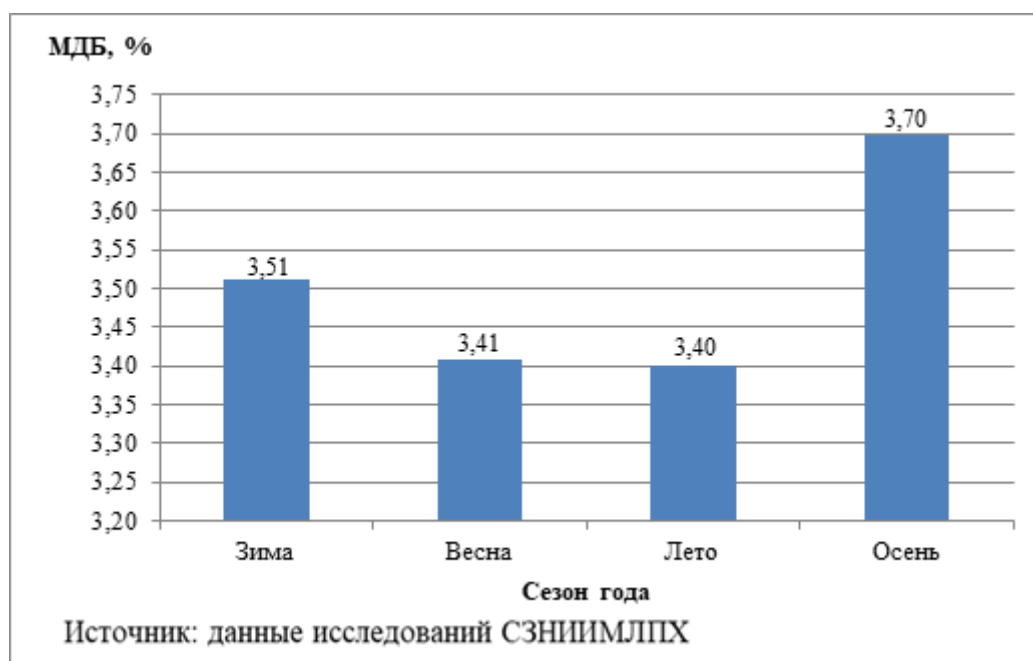


Рисунок 2 - Содержание МДБ в молоке коров айрширской породы

В осенний период МДБ в коровьем молоке айрширской породы выше по сравнению с остальными сезонами и составляет 3,70% (+0,9% по сравнению с ГОСТ, +0,7% по сравнению с базисным показателем). Зимой МДБ меньше осеннего значения на 0,19%. В весенне-летний период массовая доля белка практически одинакова. Она составляет 3,41% (весной) и 3,40% (летом), что на 0,29 и 0,30% ниже по сравнению с осенним показателем. Показатель массовой доли белка в весенний сезон выше на 0,61% по сравнению с показателем по ГОСТ и на 0,41% по сравнению с базисным. В летний период МДБ выше на 0,60% значения ГОСТ и на 0,40% – базисного.

В осенний сезон установлены более высокие показатели МДЖ и МДБ в коровьем молоке. Это связано с изменением типа кормления и стадии лактации. Весной происходит уменьшение показателей в связи со снижением полноценности кормов и изменением обмена веществ в организме коров. Летом высокая температура и относительная влажность воздуха в помещении приводят к ухудшению общего состояния животного, отрицательно влияют на его продуктивность и состав молока. Распространение болезнетворных бактерий является одной из причин повышения заболеваемости у животных и приводит к снижению качества молока.

В ГОСТ Р 52054-2003 «Молоко коровье сырое. Технические условия» в 2017 году были внесены ряд изменений, в том числе по мочеvine. В настоящее время, контроль данного показателя не является обязательным и проводится по усмотрению производителя. В таблице

приведена шкала для оценки состояния обмена веществ у дойных коров по содержанию мочевины в молоке, а на *рисунке 3* представлены показатели мочевины, полученные в 2021 году.

Таблица 1 - Шкала для оценки состояния обмена веществ у дойных коров по содержанию мочевины в молоке

Обмен веществ	Содержание мочевины в молоке, мг/100 мл
Низкий	<15
Оптимальный	20–25
Допустимый	26–30
Удовлетворительный	31–35
Субклинический	36–40
Клинический	>41

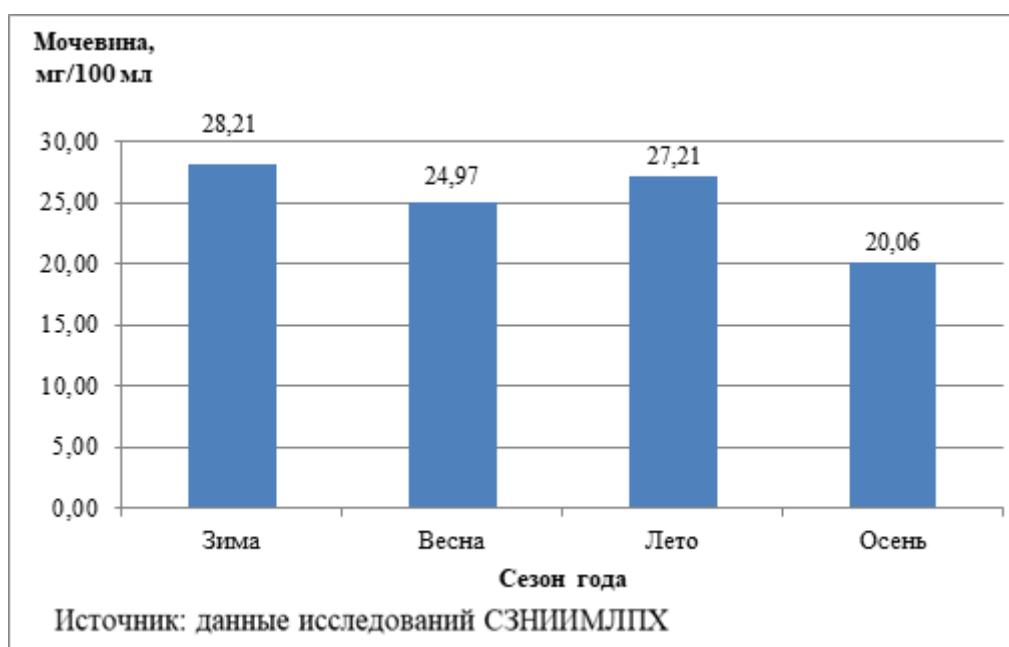


Рисунок 3 - Содержание мочевины в молоке коров айрширской породы

Данные, полученные в ходе эксперимента, показывают, что оптимальное содержание мочевины (20–25 мг/100мл) приходится на осенний (20,06 мг/100мл) и весенний периоды (24,97 мг/100мл). Исходя из таблицы, в зимний и летний сезоны состояние обмена веществ у дойных коров айрширской породы находится на допустимом уровне по исследуемому показателю. Содержание мочевины отдельной коровы меняется в зависимости от стадии лактации, времени суток и времени кормления. Оно повышается после употребления корма и в пастбищный период, поскольку пастбищный корм, особенно в начале лета, содержит много протеина.

С 2017 года согласно ГОСТ Р 52054-2003 «Молоко коровье сырое. Технические условия» содержание соматических клеток в коровьем молоке не должно превышать $250 \cdot 10^3$ в 1 см^3 для высшего сорта. Допустимый уровень соматических клеток в молоке до $750 \cdot 10^3$ в 1 см^3 . На рисунке 4 представлены сезонные изменения количества соматических клеток у айрширской породы за 2021 год.

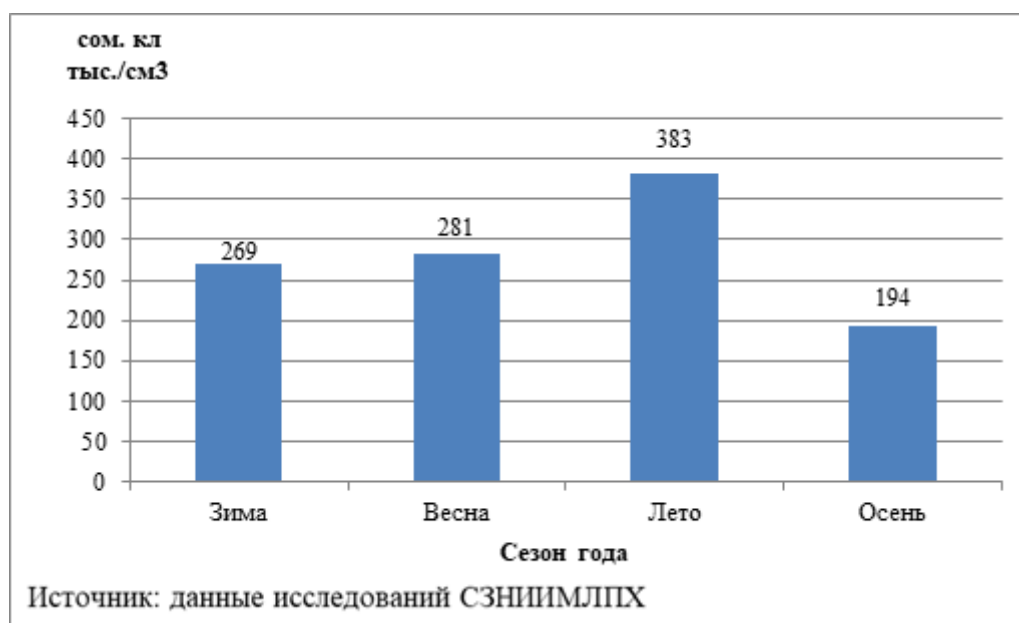


Рисунок 4 - Содержание соматических клеток в молоке коров айрширской породы

Исходя из данных на рисунке 4, минимальное значение количества соматических клеток приходится на осенний сезон года (194 тыс./ см^3). Этот показатель соответствует высшему сорту. Максимальное количество соматических клеток выявлено в летний период и составляет $383 \cdot 10^3$ в 1 см^3 . Данное значение также находится в пределах, допустимых ГОСТ Р 52054-2003 «Молоко коровье сырое. Технические условия». В зимний и весенний периоды количество соматических клеток в коровьем молоке айрширской породы составляет 269 и 281 тыс. в 1 см^3 соответственно. Это на 75 тыс./ см^3 (зимний период) и 87 тыс./ см^3 (весенний период) больше по сравнению с осенним показателем.

Вывод

По результатам проведенных исследований выявлено, что все показатели за рассматриваемый период находятся в пределах нормы, соответствуют российским стандартам и среднестатистическим данным по айрширской породе.

В осенний период МДЖ и МДБ выше по сравнению с остальными сезонами и составляет 5,00 и 3,70% соответственно. Содержание

мочевины в молоке в осенний сезон является оптимальным (20,06 мг/100 мл), а количество соматических клеток (194 тыс./см³) соответствует высшему сорту. Весенний и летний периоды отмечается ухудшение качественных показателей в коровьем молоке.

Литература:

1. Молочная продуктивность и качество молока голштинских коров при круглогодичном стойловом содержании / Н.И. Морозова, П.А. Костычева, С.Р. Подоль и др. // Зоотехния. – 2012. – № 2. – С. 18–19.
2. Глотова, Г.Н. Молочная продуктивность и качество молока коров холмогорской породы разных генотипов по каппа-казеину и бета-лактоглобулину: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / Г.Н. Глотова. – Рязань, 2007. – 22 с.
3. Минаев, Е.А. Молочная продуктивность и качество молока у голштинизиро-ванных коров разного генотипа в условиях Северного Зауралья: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / Е.А. Минаев. – Троицк, 2007. – 20 с.
4. 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.
5. Целищева, О.Н. Факторы повышения молочной продуктивности и качества молока коров черно-пестрой породы / О.Н. Целищева // автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. – Саранск, 2016. – 20 с.
6. Абрамова, Н.И. Влияние породной принадлежности коров на качественные показатели молока / Н.И. Абрамова, Д.А. Иванова // Молочнохозяйственный вестник. – 2020. – №3. – С. 12–21.
7. Третьяков, Е.А. Качество молока коров айрширской породы прилуцкого типа в зависимости от сезона года и способа содержания / Е.А. Третьяков // Молочнохозяйственный вестник. – 2018. – № 2. – С. 89–97.
8. Истранин, Ю.В. Продуктивность новых видов кормовых культур / Ю.В. Истранин, Ж.А. Истранина // Исследования молодых ученых: материалы XII Международной конференции молодых ученых «Наука и природа», г. Витебск, 31 мая 2013 г. / Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск: ВГАВМ, 2013. – С. 72–73.
9. Кулешова, Е.А. Продуктивность и качественные показатели молока коров айрширской породы / Е.А. Кулешова, М.В. Бондаренко // Сборник научных трудов Краснодарского научного центра по зоотехнии и ветеринарии. – 2020. – № 1. – С. 40–44.
10. Тяпугин, С.Е. Влияние породного фактора на состав и свойства

молока: сб. науч. трудов по мат-лам науч.-практ. конф. Архангельского НИИСХ и Нарьян-Марской СХОС / С.Е. Тяпугин, В.В. Плотникова, И.С. Сереброва. – Архангельск: [б. и.], 2012. – 377 с.

11. Кривенцов, Ю.М. Молочная продуктивность плановых пород Европейского Севера России при высоком и среднем уровне кормления / Ю.М. Кривенцов, Г.М. Воронин, Г.В. Хабарова // Наука – производству: труды ВГМХА. – Т. 3. Биологические науки. – 2006. – С. 5–10.

12. Оптимизация разведения айрширского скота в Вологодской области / А.Г. Кудрин, Г.В. Хабарова, А.И. Абрамов, А.С. Литонина // Главный зоотехник. – 2014. – № 10. – С. 18–23.

13. Совершенствование молочного скота Вологодской области / А.Г. Кудрин, Г.В. Хабарова, А. И. Абрамов, А.С. Литонина. – Вологда ; Молочное: ВГМХА, 2015. – 147 с.

14. Третьяков, Е.А. Теоретическое и практическое обоснование разведения крупного рогатого скота черно-пестрой породы разных линий / Е.А. Третьяков. – Вологда ; Молочное: ИЦ ВГМХА, 2007. – 147 с.

15. Формирование популяции айрширской породы крупного рогатого скота в Вологодской области / Е. Тяпугин и др. // Молочное и мясное скотоводство. – 2011. – №4. – С. 29–30.

16. Мирзодовлатов, Д.М. Оценка крупного рогатого скота айрширской и черно-пестрой пород В Вологодской области/ Д.М. Мирзодовлатов, А.Г. Кудрин // Молодые исследователи агропромышленного и лесного комплексов – регионам. – Т. 3. Биологические науки. – 2021. – С. 201–204.

17. Григорьева, М.Г. Адаптация скота на Кубани / М.Г. Григорьева, В.И. Тюрлюн // Животноводство России. – 2009. – № 9. – С. 43–44.

18. Дмитриев, Н.Г. Селекционный подход к научному обеспечению селекции молочных пород скота / Н.Г. Дмитриев, Ю.В. Бойков // Современные методы селекции айрширско-го скота: сб. науч. тр. ВНИИРГЖ. Л. ; Пушкин, 1989. – С. 5–12.

19. Студер К. Мир айрширов // Материалы конференции «Современные научные и практические разработки в селекции айрширского скота». – СПб, 2013. – С. 67– 69.

20. Айрширская порода / Сайт Финляндской ассоциации племенного скотоводства FABA. URL: <http://www.faba.fi/ru> 2.

21. Айрширская порода / Сайт информационно-торговой системы «Открытый племенной рынок». URL: [http:// opr.lenagro.org/info/poroda/p2.php](http://opr.lenagro.org/info/poroda/p2.php)

22. Пути улучшения селекционных признаков северокавказской популяции айрширской породы крупного рогатого скота / В.И. Трухачев, С.А. Олейник, Н.З. Злыднев, В.Ю. Морозов // Вестник АПК Ставрополя. – 2016. – № 3. – С. 122–125.

References:

1. Morozova, N.I. Milk productivity and milk quality of Holstein cows with year-round stall keeping / N.I. Morozova, P.A. Kostycheva, S.R. Podol [and others] // *Zootekhnika*. [Animal husbandry], 2012, no. 2, pp. 18-19. (in Russian)
2. Glotova, G.N. *Molochhnaya produktivnost' i kachestvo moloka korov holmogorskoj porody raznyh genotipov po kappa-kazeinu i beta-laktoglobulinu: avtoref. dis. kand. s.-h. nauk*. [Dairy productivity and milk quality of cows of the Kholmogory breed of different genotypes in terms of kappa-casein and beta-lactoglobulin: Abstract dis. of cand. agric. sciences], Ryazan, 2007, 22 p. (in Russian)
3. Minaev, E.A. *Molochhnaya produktivnost' i kachestvo moloka u golshtiniziro-vannyh korov raznogo genotipa v usloviyah Severnogo Zaural'ya: avtoref. dis. kand. s.-h. nauk*. [Milk productivity and milk quality in Holsteinized cows of different genotypes in the conditions of the Northern Trans-Urals: Abstract dis. of cand. agric. Sciences], Troitsk, 2007, 20 p. (in Russian)
4. Safiullin, N.A. Evaluation of the quality of milk in cows / N.A. Safiullin, N.M. Kanalina, L.R. Zagidullin // *Uchenye zapiski Kazanskoy Gosudarstvennoj Akademii veterinarnoj mediciny im. N.E. Baumana*. [Scientific notes of the Kazan State Academy of Veterinary Medicine. N.E. Bauman], 2013, no. 215, pp. 309-313. (in Russian)
5. Tselishcheva, O.N. *Faktory povysheniya molochnoy produktivnosti i kachestva moloka korov cherno-pestroj porody: avtoref. dis. kand.s.-h. nauk*. [Factors of increasing milk productivity and milk quality of Black-and-White cows: Abstract dis. of cand. agric. sciences], Saransk, 2016, 20 p. (in Russian)
6. Abramova, N.I. Influence of the breed of cows on the quality indicators of milk / N. I. Abramova, D. A. Ivanova // *Dairy Bulletin*. - 2020. - No. 3. - S. 12-21. (in Russian)
7. Tretyakov, E. A. The quality of milk of cows of the Ayrshire breed of the Prilutsky type, depending on the season of the year and the method of keeping / E. A. Tretyakov // *Molochnohozyajstvennyj vestnik*. [Dairy Bulletin], 2018, no. 2, pp. 89-97. (in Russian)
8. Istranin, Yu.V. *Produktivnost' novykh vidov kormovykh kul'tur* [Productivity of new types of fodder crops] / Yu.V. Istranin, Zh.A. Istranina // *Studies of young scientists: materials of the XII International Conference of Young Scientists "Science and Nature"*, Vitebsk, May 31, 2013 / Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine. Vitebsk: VGAVM, 2013, pp. 72-73. (in Russian)

9. Kuleshova, E.A. *Produktivnost' i kachestvennye pokazateli moloka korov ajrshirskoj породы*. [Productivity and quality indicators of milk of cows of the Ayrshire breed] / E. A. Kuleshova, M. V. Bondarenko // Collection of scientific works of the Krasnodar Scientific Center for Animal Science and Veterinary Medicine, 2020, no. 1, pp. 40-44. (in Russian)
10. Tyapugin, S.E. Influence of the breed factor on the composition and properties of milk / [Text]: collection of scientific papers based on the materials of scientific and practical conferences of the Arkhangelsk Research Institute of Agriculture and the Naryan-Mar SHOS// S.E. Tyapugin, V.V. Plotnikova, I.S. Serebrov. Arkhangelsk, 2012, 377 p. (in Russian)
11. Kriventsov Yu.M. Milk productivity of planned breeds of the European North of Russia at a high and average level of feeding / Yu.M. Kriventsov, G.M. Voronin, G.V. Khabarova // *Nauka - proizvodstvu : Trudy VGMHA*. [Science - to Production: Proceedings of Vologda SDFA]. T.3. Biological Sciences, 2006, pp. 5-10. (in Russian)
12. Optimization of breeding Ayrshire cattle in the Vologda region / A.G. Kudrin, G.V. Khabarova, A.I. Abramov, A.S. Litonina // *Glavnyj zootekhnik*. [Chief livestock specialist], 2014, no. 10, pp. 18-23. (in Russian)
13. Kudrin, A.G. *Sovershenstvovanie molochного skota Vologodской области*. [Improvement of dairy cattle in the Vologda region]. [Text]: monograph / A.G. Kudrin, G.V. Khabarova, A.I. Abramov, A.S. Litonin. Vologda-Molochnoe: Vologda SDFA, 2015, 147 p. (in Russian)
14. Tretyakov, E.A. *Teoreticheskoe i prakticheskoe obosnovanie razvedeniya krupного rogатого skota cherno-pestroj породы raznyh linij*. [Theoretical and practical justification for breeding black-and-white cattle of different lines]. [Text]: monograph / E. A. Tretyakov. Vologda-Molochnoe: Vologda SDFA, 2007, 147 p. (in Russian)
15. Formation of the Ayrshire cattle population in the Vologda region / E. Tyapugin et al. // *Molochnoe i myasное skotovodstvo*. [Dairy and beef cattle breeding], 2011, no. 4, pp. 29-30. (in Russian)
16. Mirzodovlatov, D. M. Evaluation of Ayrshire and Black-and-White cattle in the Vologda Oblast / D. M. Mirzodovlatov, A. G. Kudrin // *Molodye issledovateli agropromyshlennого i lesного komplexov – regionam. – T.3. Biologicheskie nauki*. [Young researchers of the agro-industrial and forestry complexes to the regions. T.3. Biological Sciences], 2021, pp. 201-204. (in Russian)
17. Grigorieva, M.G. Adaptation of livestock in the Kuban / M.G. Grigoryeva, V.I. Tyurlyun // *ZHivotnovodstvo Rossii*. [Livestock in Russia], 2009, no. 9, pp. 43-44. (in Russian)
18. Dmitriev, N.G. Breeding approach to the scientific support of breeding dairy breeds / N. G. Dmitriev, Yu. V. Boikov // *Sovremennye metody selekcii ajrshirsko-go skota: sb. nauch. tr. VNIIRGZH*. [Modern

methods of breeding Ayrshire cattle: Sat. scientific tr. VNIIRGZH]. L.; Pushkin, 1989, pp. 5-12. (in Russian)

19. Studer K. Ayrshire world // *Materialy konferencii «Sovremennye nauchnye i prakticheskie razrabotki v selekcii ajrshirskogo skota»*. [Proceedings of the conference "Modern scientific and practical developments in the selection of Ayrshire cattle"]. St. Petersburg, 2013, pp. 67-69. (in Russian)

20. Ayrshire breed / Website of the Finnish Pedigree Cattle Breeding Association FABA [Electronic resource]. Available at: <http://www.faba.fi/en> 2.

21. Ayrshire breed / Website of the information and trading system "Open breeding market" [Electronic resource]. Available at: <http://opr.lenagro.org/info/poroda/p2.php>

22. Trukhachev, V. I. Ways to improve the breeding traits of the North Caucasian population of the Ayrshire breed of cattle / V.I. Trukhachev, S.A. Oleinik, N.Z. Zlydnev, V.Yu. Morozov // *Vestnik APK Stavropol'ya*. [Bulletin of the APK of Stavropol], 2016, no. 3, pp. 122-125. (in Russian)

Seasonal changes in the quality indicators of milk by cows of the Ayrshire breed in the conditions of the Vologda region

Ivanova Daria Alexandrovna, Junior Researcher

E-mail: moloka07@mail.ru

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

Keywords: Ayrshire breed, season, fat mass fraction (FMF), protein mass fraction (PMF), somatic cell content, urea.

Abstract. The article presents the studies' results of milk quality indicators: fat mass fraction, protein mass fraction, urea and the number of somatic cells by cows of the Ayrshire breed in the Vologda region in 2021. Samples of cow's milk were taken in accordance with the monthly control milking schedule and tested on the Combi-Foss infrared spectrometer from the Danish company Foss. From the data obtained, a research base was formed, and then a comparative characteristic of the quality indicators of milk was carried out, taking into account the season of the year.

Based on the results of the studies, it was revealed that all indicators for the period under review are within the normal range, comply with Russian standards and correspond to the average statistical data for the Ayrshire breed. In the autumn season, fat mass fraction (FMF) and protein mass fraction (PMF) are higher compared to the rest and are 5.00% and 3.70%, respectively. The content of urea in milk in the autumn period is optimal (20.06 mg/100 ml), and the number of somatic cells 194 thousand/cm³ corresponds to the highest grade. In the spring and summer seasons, there is a deterioration in quality indicators in cow's milk.

Воспроизводительные качества маточного поголовья крупного рогатого скота разных линий черно-пестрой породы вологодского типа

Кичина Анна Павловна, аспирант
e-mail: anyutka09-12@mail.ru

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

Третьяков Евгений Александрович, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры зоотехнии и биологии
e-mail: evgen-tretyakov@yandex.ru

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

Ключевые слова: коровы, воспроизводительные качества, линия, черно-пестрая порода, возраст, живая масса, сервис-период, сухостойный период.

Аннотация. В статье изложены результаты исследований по изучению воспроизводительных качеств маточного поголовья крупного рогатого скота разных линий черно-пестрой породы Вологодского типа. Из семи проанализированных линий оптимальными значениями обладали телки линий Вис Бэк Айдиал 1013415, Монтвик Чифтейн 95679, Пабст Говернер 882933. Возраст первого осеменения и живая масса при первом осеменении у них составляли 15,4–18,6 месяцев и 375–419 кг, причём животные СПК «Племенной конный завод «Вологодский» были более скороспелыми. Возраст первого осеменения и живая масса при плодотворном осеменении были незначительно выше, чем при первом осеменении и составляли 15,1–19,1 месяц и 378–428 кг соответственно, у телок СПК «Племенной конный завод «Вологодский» оплодотворение происходило при первом осеменении. Наиболее оптимальной продолжительностью сервис-периода по трём

исследуемым лактациям в СПК «Племенной конный завод «Вологодский» обладали коровы линий Пабст Говернер 882933 и Примуса (95,3–115,0 дней), в СХПК Колхоз «Передовой» – линий Вис Бэк Айдиал 1013415 и Пабст Говернер 882933 (86,5–110,3 дня), в СПК (колхоз) «Племзавод Пригородный» – линии Аннас-Адема 30587 (104,0–114,6 дня). Продолжительность сухостойного периода коров в отдельно взятом хозяйстве различалась незначительно и составляла по 2 и 3 лактациям в СПК «Племенной конный завод «Вологодский» 38,5–66,1 и 60,3–69,0 дней, в СХПК Колхоз «Передовой» – 60,0–66,2 и 71,3–84,6 дней, в СПК (колхоз) «Племзавод Пригородный» – 62,7–64,0 и 66,9–86,7 дней. На фоне средних показателей по стаду лучше выглядели животные линий Вис Бэк Айдиал 1013415, Монтвик Чифтейн 95679, Пабст Говернер 882933.

Актуальность темы

Федеральным законом «О развитии сельского хозяйства» и Стратегией устойчивого развития сельских территорий Российской Федерации на период до 2030 года предусмотрено создание в структуре агропромышленного комплекса высокопроизводительного кластера, развивающегося на основе современных передовых технологий. Во исполнение этих документов в настоящее время в нашей стране возводятся и реконструируются молочные фермы и комплексы, решаются задачи по оптимальному использованию генетического потенциала продуктивности животных, повышению эффективности ведения селекционной работы. Одновременно с селекцией скота по уровню молочной продуктивности и улучшению качества молока ведется работа по формированию у маточного поголовья наиболее оптимальных параметров воспроизводительных качеств [9, 17, 18, 20].

При современной промышленной технологии производства молока животные поставлены в жесткие условия содержания, повысились стрессовые нагрузки и предрасположенность к гинекологическим заболеваниям, усложнился индивидуальный контроль за состоянием функции размножения [6, 11, 15, 16]. Увеличение производства животноводческой продукции непосредственно зависит от стабилизации поголовья крупного рогатого скота в молочно-товарных хозяйствах, технологически обоснованного выращивания ремонтного молодняка и роста продуктивности животных. В системе этих мероприятий особенно важна работа по воспроизводству стада. Для обеспечения технологического ритма воспроизводства стада нужно ежемесячно получать 9–10% отелов от поголовья фермы (комплекса), проводить 14–16% осеменений при 55–60%-ной оплодотворяемости. Для такого ритма воспроизводства требуются не только полноценное кормление и правильное содержание коров, но также применение четкой научно

обоснованной системы контроля и регуляции воспроизводительной функции [7, 8].

Основным назначением репродуктивной функции животных является осуществление способности организма к самовоспроизведению и обеспечению существования вида. Репродуктивная функция домашних жвачных животных эволюционировала под влиянием условий, созданных человеком. Причин нарушения воспроизводительной функции может быть много. Прежде всего, это односторонняя селекция, направленная на получение высоких надоев, но не учитывающая факторов, влияющих на здоровье и репродуктивную функцию. Неправильная организация воспроизводства стада оказывает отрицательное влияние на показатели продуктивности и доходности разведения молочного скота [16].

При этом снижается молочная продуктивность коров, генетический прогресс стада, увеличиваются прямые расходы на лечение и осеменение коров. Для получения одного теленка в год на корову (межотельный интервал 365 дней) стельность у коровы должна наступить на 80–90-й день после отела.

Возраст телок при первом осеменении и коров при первом отеле является одним из важных показателей, характеризующих состояние воспроизводства стада. Действующими нормативными требованиями предусматривается осеменение ремонтных телок молочных и молочно-мясных пород в 14–15-месячном возрасте живой массой не менее 360 кг при достижении высоты в крестце на уровне 125–127 см. Возраст коров при первом отеле 23–24 месяца, живая масса – не менее 550 кг [16].

Сокращение периода выращивания молочных коров имеет большое экономическое и селекционное значение. Уменьшение возраста при первом отеле снижает затраты на выращивание коровы, дает возможность увеличить темпы роста производства продукции, плодовитость и выход телят, сократить капиталовложения на формирование стада и повысить эффективность их использования [2–5, 10].

При отеле коров в более молодом возрасте повышается интенсивность воспроизводства и оборот стада, возрастают темпы селекционного улучшения и рост молочной продуктивности в результате уменьшения интервала между поколениями и более быстрой их смены. Сокращение периода выращивания коров, составляющего 24–25 месяцев, на 4–5 месяцев уменьшает сроки оценки коров и быков-производителей по продуктивности их дочерей, что имеет важное значение в практической селекции [16].

Одним из важных мероприятий, способствующих повышению

воспроизводительной способности маточного поголовья, является проведение на фермах и комплексах поголовного обследования молочных стад и разделение всех коров по воспроизводительно-физиологическому состоянию на стельных, запускаемых, сухостойных, не осемененных после отела, осемененных, но не проверенных на стельность и яловых [1, 12, 13, 14].

Разделение коров на такие категории дает возможность обеспечить соответствующее кормление и условия содержания, своевременно проводить повторное осеменение, определять стельность, время запуска и перевода в родильное отделение, а также проводить с каждой категорией животных необходимые профилактические и лечебные мероприятия. Хорошему состоянию учета способствует идентификация каждого животного, основанная на организации надежной системы мечения, в частности пластиковыми ушными бирками [16].

Таким образом, исследования, посвященные изучению воспроизводительных качеств маточного поголовья крупного рогатого скота разных линий черно-пестрой породы Вологодского типа актуальны, так как выявление линий, имеющих наиболее оптимальные показатели воспроизводства позволяют получать большие надои молока высокого качества.

Целью проведения исследований является анализ воспроизводительных качеств маточного поголовья крупного рогатого скота черно-пестрой породы в зависимости от линейной принадлежности и выявление наиболее оптимальных линий в условиях отдельных предприятий.

Материал и методика исследований

Материалом для исследования послужили данные бонитировки племенного поголовья высокопродуктивных животных черно-пестрой породы, принадлежащих СПК «Племенной конный завод «Вологодский», СХПК Колхоз «Передовой» и СПК (колхоз) «Племзавод Пригородный» Вологодской области. Результаты обрабатывались с использованием Пакета анализа MS Excel.

Результаты исследований

Важнейшая роль в интенсификации скотоводства принадлежит повышению воспроизводительной функции животных до уровня, определенного их генетическим потенциалом. Возрастающие требования к ритмичному получению продукции животноводства и потомства от высокопродуктивных животных привели к более глубоким и комплексным исследованиям физиологических механизмов регулирования воспроизводительной функции с учетом продуктивности, условий кормления и содержания [19].

Повышение уровня воспроизводительной функции в скотоводстве

всегда было проблематично и в настоящее время представляет большой практический и научный интерес, особенно к высокопродуктивным животным и животным новых генотипов, так как нарушение воспроизводительных функций, особенно у крупного рогатого скота, сокращает срок его хозяйственного использования, снижает уровень молочной продуктивности, а следовательно рентабельность производства отрасли в целом.

Очень большое значение на воспроизводство оказывают продуктивность, системы содержания, кормления, уровень ветеринарного менеджмента (осеменение по естественной охоте, комбинированная система синхронизации или полная постановка на схемы синхронизации).

Одним из наиболее важных показателей, характеризующим воспроизводительную способность животных, является возраст физиологической и хозяйственной зрелости. Считается, что своевременное первое осеменение телок позволяет в будущем получить в более раннем возрасте максимальную продуктивность коров и дольше удерживать ее.

Возраст первого осеменения зависит от скороспелости породы и условий выращивания. Хорошо развитые телки скороспелых и среднеспелых пород при условии достижения необходимой массы и последующем хорошем кормлении должны быть первый раз осеменены не позже 16–18-месячного возраста. Возраст первого осеменения и живая масса разных линий черно-пестрой породы в анализируемых хозяйствах показаны в *таблице 1*.

Таблица 1 – Возраст первого осеменения и живая масса телок разных линий

Линии	СПК «Племенной конный завод «Вологодский»		СХПК Колхоз «Передовой»		СПК (колхоз) «Племзавод Пригородный»	
	n	$\bar{X} \pm m$	n	$\bar{X} \pm m$	n	$\bar{X} \pm m$
Возраст первого осеменения, мес.						
Анна-Адема 30587	45	$16,3 \pm 0,3$	21	$19,4 \pm 0,6$	29	$20,2 \pm 0,4$
Вис Бэк Айдиал 1013415	301	$15,6 \pm 0,1$	624	$18,4 \pm 0,1$	90	$18,1 \pm 0,2$
Монтвик Чифтейн 95679	42	$15,4 \pm 0,2$	185	$18,5 \pm 0,1$	310	$17,2 \pm 0,1$
Пабст Говернер 882933	37	$15,5 \pm 0,2$	12	$18,2 \pm 0,5$	16	$18,6 \pm 0,6$
Примус 59	10	$17,5 \pm 1,1$	-	-	41	$18,0 \pm 0,3$
Рефлексн Соверинг 198998	372	$15,7 \pm 0,1$	334	$18,2 \pm 0,1$	456	$16,9 \pm 0,1$

Силинг Трайджун Рокит 252803	6	17,3 ± 1,2	10	19,7 ± 0,8	-	-
Живая масса при первом осеменении, кг						
Анна-Адема 30587	45	379,9 ± 4,9	21	400,3 ± 7,4	29	366,0 ± 2,5
Вис Бэк Айдиал 1013415	301	377,4 ± 1,5	624	419,2 ± 1,1	90	385,8 ± 2,8
Монтвик Чифтейн 95679	42	375,3 ± 3,9	185	419,7 ± 2,1	310	377,2 ± 1,4
Пабст Говернер 882933	37	385,5 ± 3,9	12	414,7 ± 5,9	16	380,1 ± 4,8
Примус 59	10	400,0 ± 19,1	-	-	41	373,3 ± 3,3
Рефлекшн Соверинг 198998	372	378,0 ± 1,4	334	417,5 ± 1,5	455	377,0 ± 1,2
Силинг Трайджун Рокит 252803	6	394,3 ± 20,6	10	404,8 ± 10,5	-	-

Оценивая воспроизводительные качества потомков разных линий используемых в хозяйстве СПК «Племенной конный завод «Вологодский» установили, что наиболее ранним возрастом первого осеменения характеризуются телочки линии Монтвик Чифтейн 95679, Пабст Говернер 882933 (15,4 и 15,5 месяцев соответственно), а поздний возраст первого осеменения в условиях анализируемого хозяйства наблюдается у телочек линии Примус 59 (17,3 месяца), в среднем по стаду возраст первого осеменения – 16,2 месяца.

Наибольшей живой массой при осеменении характеризовались телки линии Примус 59 – 400 кг, наименьшая живая масса у животных линии Монтвик Чифтейн 95679 – 375,3 кг. В СХПК Колхоз «Передовой» самый ранний возраст осеменения наблюдается у телочек линий Рефлекшн Соверинг 198998 и Пабст Говернер 882933 (18,2 месяца), а поздний у телочек линии Силинг Трайджун Рокит 252803 (19,7 месяца), в среднем по стаду возраст первого осеменения – 18,7 месяцев. Наибольшая живая масса телок при первом осеменении наблюдается у телок линии Монтвик Чифтейн 95679 – 419,7 кг, наименьшая живая масса у телок линии Анна-Адема 30587 – 400,3 кг. В СПК (колхоз) «Племзавод Пригородный» установили, что наиболее ранним возрастом первого осеменения характеризовались телки линии Рефлекшн Соверинг 198998 (16,9 месяца), а самым поздним возрастом первого осеменения отмечены телочки линии Анна-Адема 30587 (20,2 месяца), в среднем по стаду возраст первого осеменения – 18,2 месяцев. Наименьшая живая масса телок при первом осеменении наблюдается у животных линии Анна-Адема 30587 – 366 кг, а наибольшая – у тело-

чек линии Вис Бэк Айдиал 1013415 – 385,8 кг.

Оплодотворение телок возможно как с первого осеменения, так и с последующих. Возраст плодотворного осеменения и живая масса телок разных линий приведены в *таблице 2*.

Таблица 2 – Возраст плодотворного осеменения и живая масса телок разных линий

Линии	СПК «Племенной конный завод «Вологодский»		СХПК Колхоз «Передовой»		СПК (колхоз) «Племзавод Пригородный»	
	n	X ± m	n	X ± m	n	X ± m
Возраст плодотворного осеменения, мес.						
Анна-Адема 30587	45	16,2 ± 0,3	21	19,3 ± 0,6	29	20,3 ± 0,4
Вис Бэк Айдиал 1013415	302	15,5 ± 0,1	624	18,3 ± 0,1	90	18,3 ± 0,2
Монтвик Чифтейн 95679	42	15,2 ± 0,2	185	18,5 ± 0,1	310	17,3 ± 0,1
Пабст Говернер 882933	37	15,1 ± 0,2	12	18,7 ± 0,6	16	19,1 ± 0,6
Примус 59	10	17,1 ± 1,2	-	-	41	18,4 ± 0,4
Рефлекшн Соверинг 198998	372	15,6 ± 0,1	334	18,3 ± 0,1	456	17,2 ± 0,2
Силинг Трайджун Рокит 252803	6	17,7 ± 1,1	10	19,3 ± 0,8	-	-
Живая масса при плодотворном осеменении, кг						
Анна-Адема 30587	45	385,9 ± 5,1	21	408,7 ± 7,6	29	374,3 ± 3,2
Вис Бэк Айдиал 1013415	302	381,8 ± 1,6	624	426,6 ± 1,2	90	395,4 ± 3,4
Монтвик Чифтейн 95679	42	378,3 ± 4,2	185	428,6 ± 2,5	310	387,9 ± 1,8
Пабст Говернер 882933	37	384,1 ± 3,9	12	426,2 ± 7,9	16	391,5 ± 5,9
Примус 59	10	405,6 ± 21,1	-	-	41	390,1 ± 5,9
Рефлекшн Соверинг 198998	372	382,6 ± 1,5	334	427,6 ± 1,7	456	389,8 ± 1,5
Силинг Трайджун Рокит 252803	6	404,5 ± 19,5	10	405,7 ± 10,4	-	-

Анализируя возраст плодотворного осеменения и живую массу коров разных линий пришли к выводу, что в условиях СПК «Племенной конный завод «Вологодский» у животных линии Анна-Адема 30587 возраст на момент плодотворного осеменения – 16,2 месяца, живая

масса 385,9 кг, у линий Вис Бэк Айдиал 1013415, Монтвик Чифтейн 95679, Пабст Говернер 882933, Рефлексн Соверинг 198998 возраст плодотворного осеменения примерно одинаков и колеблется от 15,1 до 15,6 мес., живая масса аналогично у этих линий находится в одном диапазоне от 378,3 до 384,1 кг. Самый поздний возраст плодотворного осеменения наблюдается у линии Силинг Трайджун Рокит 252803 – 17,7 кг при живой массе 404,5 кг. В условиях СХПК Колхоз «Передовой» возраст плодотворного осеменения у рассматриваемых линий примерно одинаков и колеблется в пределах 18,3–19,3 месяцев, по живой массе отличается линия Монтвик Чифтейн 95679 – 428,6 кг. В условиях СПК (колхоз) «Племзавод Пригородный» по самому раннему возрасту плодотворного осеменения лидирует линия Рефлексн Соверинг 198998 – 17,2 месяца при живой массе в 389,8 кг, самый поздний возраст плодотворного осеменения наблюдается у линии Аннас-Адема 30587 – 20,3 месяца при живой массе 374,3 кг.

В племенной работе нежелательно осеменение тёлочек с живой массой выше 395 кг, чтобы предотвратить отрицательное влияние на дальнейшую молочную продуктивность. Полученные в результате исследования данные могут быть использованы в раннем прогнозировании молочной продуктивности коров.

Сервис-период – это период от отёла коровы до последующего её оплодотворения. Оптимальная продолжительность 60–80 дней.

Продолжительность сервис-периода коров разных линий представлена в *таблицах 3–5*.

Таблица 3 – Продолжительность сервис-периода коров разных линий по первой лактации, дней

Линии	СПК «Племенной конный завод «Вологодский»		СХПК Колхоз «Передовой»		СПК (колхоз) «Племзавод Пригородный»	
	n	$\bar{X} \pm m$	n	$\bar{X} \pm m$	n	$\bar{X} \pm m$
Анна-Адема 30587	42	111,1 ± 9,5	21	121,1 ± 7,5	29	114,6 ± 10,5
Вис Бэк Айдиал 1013415	238	116,3 ± 4,6	259	110,3 ± 5,4	70	130,3 ± 7,9
Монтвик Чифтейн 95679	38	125,4 ± 13,7	160	132,4 ± 9,7	226	133,8 ± 5,8
Пабст Говернер 882933	28	105,8 ± 13,9	10	105,1 ± 7,8	16	127,9 ± 19,6
Примус 59	10	106,9 ± 20,0	-	-	41	142,7 ± 12,8
Рефлекшн Соверинг 198998	328	120,9 ± 4,2	210	118,7 ± 3,3	433	148,7 ± 4,2
Силинг Трайджун Рокит 252803	6	160,7 ± 28,6	10	178,6 ± 17,9	-	-

По анализу, представленному в таблице, видим, что сервис-период по первой лактации в условиях СПК «Племенной конный завод «Вологодский» превышают нормативные показатели коров всех линий в промежутке 45–80 дней. Сервис-период по первой лактации в условиях СПК (колхоз) «Племзавод Пригородный» также превышают нормативные показатели коров всех линий в промежутке 34–68 дней. В условиях СХПК Колхоз «Передовой» превышают норматив на 25–98 дней.

Таблица 4 – Продолжительность сервис-периода коров разных линий по второй лактации, дней

Линии	СПК «Племенной конный завод «Вологодский»		СХПК Колхоз «Передовой»		СПК (колхоз) «Племзавод Пригородный»	
	n	$\bar{X} \pm m$	n	$\bar{X} \pm m$	n	$\bar{X} \pm m$
Анна-Адема 30587	19	$125,3 \pm 15,7$	21	$114,1 \pm 18,1$	29	$120,1 \pm 11,1$
Вис Бэк Айдиал 1013415	127	$129,9 \pm 7,8$	237	$107,7 \pm 3,8$	19	$124,7 \pm 15,8$
Монтвик Чифтейн 95679	3	$64,0 \pm 3,0$	178	$126,1 \pm 5,4$	116	$122,9 \pm 6,1$
Пабст Говернер 882933	14	$95,3 \pm 17,1$	4	$120,5 \pm 18,1$	16	$155,3 \pm 17,7$
Примус 59	10	$96,5 \pm 25,3$	-	-	39	$119,2 \pm 14,4$
Рефлексн Соверинг 198998	194	$118,7 \pm 4,9$	115	$113,1 \pm 6,0$	289	$128,3 \pm 4,2$
Силинг Трайджун Рокит 252803	6	$115,2 \pm 20,5$	10	$154,4 \pm 25,2$	-	-

Сервис-период по второй лактации в условиях СПК «Племенной конный завод «Вологодский» превышают нормативные показатели коров всех линий в промежутке 15–49 дней, кроме коров линии Монтвик Чифтейн 95679, у данной линии сервис-период – 64 дня. Сервис-период по второй лактации в условиях СПК (колхоз) «Племзавод Пригородный» также превышают требования все линии в промежутке 39–75 дней. В условиях СХПК Колхоз «Передовой» сервис-период по второй лактации превышают норму коровы всех линий в промежутке 27–74 дней.

Таблица 5 – Продолжительность сервис-периода коров разных линий по третьей лактации, дней

Линии	СПК «Племенной конный завод «Вологодский»		СХПК Колхоз «Передовой»		СПК (колхоз) «Племзавод Пригородный»	
	n	X ± m	n	X ± m	n	X ± m
Анна-Адема 30587	16	111,1 ± 17,9	21	117,5 ± 13,1	28	104,0 ± 11,7
Вис Бэк Айдиал 1013415	83	120,9 ± 7,1	120	109,7 ± 5,3	17	125,1 ± 14,9
Монтвик Чифтейн 95679	3	118,7 ± 26,8	103	103,9 ± 5,5	65	117,4 ± 8,0
Пабст Говернер 882933	10	115,0 ± 16,6	4	86,5 ± 12,4	16	184,4 ± 20,8
Примус 59	10	104,4 ± 17,6	-	-	17	94,8 ± 10,0
Рефлексн Соверинг 198998	73	120,1 ± 8,7	58	109,5 ± 8,9	106	115,9 ± 5,5
Силинг Трайджун Рокит 252803	4	99,7 ± 30,3	10	237,9 ± 34,3	-	-

По данной таблице видим, что сервис-период по третьей лактации в условиях СПК «Племенной конный завод «Вологодский» продолжают превышать нормативные значения все линии в промежутке 19–40 дней. Сервис-период по третьей лактации в условиях СПК (колхоз) «Племзавод Пригородный» также превышают нормативное значение все линии в промежутке 14–104 дней. В условиях СХПК Колхоз «Передовой» сервис-период по третьей лактации превышают норматив все линии в промежутке 6–157 дней.

Показатель средней продолжительности сервис-периода у коров отдельных линий исследуемых хозяйств незначительно превышает допустимые нормы, что связано с высоким уровнем молочной продуктивности в анализируемых стадах.

Сухостойный период – это время от прекращения у животных лактации до очередного отёла. Оптимальная продолжительность 60 дней.

Продолжительность сухостойного периода коров разных линий представлена в таблице 6.

Таблица 6 – Продолжительность сухостойного периода коров разных линий, дней

Линии	СПК «Племенной конный завод «Вологодский»		СХПК Колхоз «Передовой»		СПК (колхоз) «Племзавод Пригородный»	
	n	X ± m	n	X ± m	n	X ± m
2 лактация						
Анна-Адема 30587	33	50,4 ± 2,7	21	60,2 ± 2,1	29	64,0 ± 4,5
Вис Бэк Айдиал 1013415	166	52,9 ± 1,5	367	66,2 ± 0,7	34	63,9 ± 3,8
Монтвик Чифтейн 95679	18	38,5 ± 4,4	184	64,7 ± 0,8	138	76,4 ± 2,8
Пабст Говернер 882933	16	47,9 ± 4,4	4	64,5 ± 4,2	16	62,7 ± 2,4
Примус 59	10	66,1 ± 12,3	-	-	41	78,2 ± 4,3
Рефлекшн Соверинг 198998	264	55,6 ± 1,5	192	68,8 ± 1,0	376	72,3 ± 1,3
Силинг Трайджун Рокит 252803	6	75,3 ± 9,8	10	66,3 ± 1,5	-	-
3 лактация						
Анна-Адема 30587	17	64,6 ± 6,7	12	71,3 ± 6,1	29	74,2 ± 3,4
Вис Бэк Айдиал 1013415	99	60,3 ± 2,9	299	74,2 ± 2,1	19	66,9 ± 2,8
Монтвик Чифтейн 95679	3	69,0 ± 7,6	162	84,6 ± 3,0	94	79,6 ± 3,1
Пабст Говернер 882933	10	63,9 ± 10,6	2	84,3 ± 10,4	16	86,7 ± 9,7
Примус 59	10	61,2 ± 11,8	-	-	35	75,9 ± 4,9
Рефлекшн Соверинг 198998	121	63,2 ± 2,5	177	76,2 ± 2,0	188	79,1 ± 2,3
Силинг Трайджун Рокит 252803	6	55,7 ± 9,3	6	46,1 ± 1,2	-	-

По данной таблице мы видим, что сухостойный период по второй лактации в условиях СПК «Племенной конный завод «Вологодский» превышен только у линий Примус 59 и Силинг Трайджун Рокит 252803 на 6 и 15 дней соответственно. В условиях СХПК Колхоз «Передовой» оптимальную продолжительность сухостойного периода имеют коровы линии Анна-Адема 30587, у остальных линий данный показатель превышен на 4–8 дней. В условиях СПК (колхоз) «Племзавод Пригородный»

сухостойный период за 2-ю лактацию превышен у коров всех линий на 3–18 дней.

По анализу данных по сухостойному периоду по третьей лактации в условиях рассматриваемых хозяйств наблюдается следующее: в СХПК Колхоз «Передовой» показатель превышен на 11–24 дней, оптимальная продолжительность сухостойного периода в условиях СПК «Племенной конный завод «Вологодский» наблюдается у коров линий Силинг Трайджун Рокит 252803 (55 дней) и Вис Бэк Айдиал 1013415 (60 дней), у остальных линий данный показатель превышен незначительно. В условиях СПК (колхоз) «Племзавод Пригородный» сухостойный период за третью лактацию превышен у всех линий на 6–26 дней.

Наилучшая продуктивность и высокий уровень воспроизводства достигается при продолжительности межотельного периода 365–385 дней, сервис-периода – 80 дней и сухостойного – 60 дней.

Внедрение автоматизации, новых компьютерных технологий на фермах, повседневный анализ отчетов о состоянии здоровья стада – все это дает возможность учитывать многофакторную природу нарушений воспроизводства, недополучения продуктивности, возникновения заболеваний животных и использовать комплексный подход в решении этих вопросов.

Литература:

1. Бакай, А.В. Связь возраста первого осеменения с воспроизводительными качествами коров / А.В. Бакай, А.Н. Кровикова, Г.В. Мкртчян // Сельскохозяйственные науки и агропромышленный комплекс на рубеже веков. – 2014. – № 8. – С. 93–96. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=22598681>
2. Белозерцева, С.Л. Воспроизводительные качества и молочная продуктивность коров черно-пестрой породы в зависимости от линейной принадлежности / С.Л. Белозерцева // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2020. – № 5. – С. 47–55. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44236558>
3. Взаимосвязь продуктивных показателей коров черно-пестрой породы с воспроизводительными качествами / Г.Ю. Березкина, С.Л. Воробьева, Е.М. Кислякова, А.А. Корепанова // Молочное и мясное скотоводство. – 2019. – № 7. – С. 39–42. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=41852287>
4. Землянухина, Т.Н. Молочная продуктивность и воспроизводительные качества коров в зависимости от их стрессоустойчивости / Т.Н. Землянухина // Вестник алтайского государственного аграрного

университета. – 2021. – № 5 (199). – С. 62–66. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=45778647>;

5. Ишмухаметова, Д.Р. Показатели молочной продуктивности и воспроизводительных качеств коров первого отела в зависимости от их линейной принадлежности / Д.Р. Ишмухаметова // Вестник Курганской ГСХА. – 2020. – № 1 (33). – С. 34–37. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=42934251>

6. Кичина, А.П. Динамика живой массы и приростов ремонтных телок Вологодского типа черно-пестрой породы разных линий / А.П. Кичина, Е.А. Третьяков // Молочнохозяйственный вестник. – 2021. – № 3 (43). – С. 85–98. – URL: <https://molochnoe.ru/journal/ru/node/1727>

7. Влияние адсорбента и фитобиотика на плотность инфузорной фауны рубца и молочную продуктивность коров / Т.С. Кулакова [и др.] // Российская сельскохозяйственная наука. – 2019. – № 1. – С. 38–40. – URL: <https://journals.eco-vector.com/2500-2627/article/view/11296>

8. Марусич, А.Г. Скотоводство. Воспроизводство стада : учебно-методическое пособие / А.Г. Марусич. – Горки : БГСХА, 2017. – 64 с.

9. Использование суспензии хлореллы в питании ремонтных телок черно-пестрой породы в молочный период / М. В. Механикова, Е. А. Третьяков, Т. С. Кулакова // Молочнохозяйственный вестник. – 2016. – № 1 (21). – С. 35–42. – URL: <https://molochnoe.ru/journal/ru/node/519>

10. Продуктивность и воспроизводительные качества коров холмогорской породы крупного рогатого скота / Р.К. Мещеров, В.П. Ходыков, Ш.Р. Мещеров, Н.С. Никулкин // Зоотехния. – 2019. – № 5. – С. 23–28. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=45778647>

11. Москвин, Н. А. Развитие телок различных линий в племязаводе «Молочное» / Н.А.Москвин, Е.А. Третьяков // Молочное и мясное скотоводство. 1999. – № 6.

12. Санова, З.С. Влияние генотипа быков на молочную продуктивность и воспроизводительные качества голштинских коров / З.С. Санова // Молочное и мясное скотоводство. – 2019. – № 6. – С. 26–28. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=41421071>

13. Молочная продуктивность и воспроизводительные качества коров голштинской породы при разной сочетаемости линий / О.И. Соловьева, Е.И. Крестьянинова, О.В. Беляев, Д.Ф. Бочаев // Главный зоотехник. – 2021. – № 4. – С. 24–33. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=45538794>

14. Суслова, И. Новые подходы к выращиванию высокопродуктивных коров / И.А. Суслова, Л.В. Смирнова // Главный зоотехник. – 2014. – № 11. – С. 8–12.

15. Третьяков, Е.А. Качество молока коров айрширской породы прилуцкого типа в зависимости от сезона года и способа содержания /

Е.А. Третьяков // Молочнохозяйственный вестник. – 2018. – №2 (30). – II кв. – С. 89-97. <https://molochnoe.ru/journal/ru/node/1425>

16. Третьяков, Е. А. Теоретическое и практическое обоснование разведения крупного рогатого скота черно-пестрой породы разных линий / Е. А. Третьяков. – Вологда–Молочное: ИЦ ВГМХА, 2007. – 147 с.

17. Третьяков, Е.А. Молочная продуктивность коров и качество молока при различных технологиях содержания и доения / Е.А. Третьяков // Молочнохозяйственный вестник. – 2021. – № 4 (44), IV кв. – С. 88–102. – URL: <https://molochnoe.ru/journal/ru/node/1728>

18. Третьяков, Е.А. Применение стартерных кормовых добавок в питании ремонтных телок черно-пестрой породы / Е.А. Третьяков, Т.С. Кулакова, Л.Л. Фомина, Е.Н. Закрепина // Молочнохозяйственный вестник. – 2017. – № 4 (28). – С. 104–111. – URL: <https://molochnoe.ru/journal/ru/node/1301>

19. Влияние фитобиотиков и адсорбентов на состояние крови сухостойных коров / Л.Л.Фомина, Е.Н. Закрепина, Т.С. Кулакова, Е.А. Третьяков // Научная жизнь. – 2017. – № 11. – С. 74–81.

20. Хоштария, Е.Е. Использование кормовой добавки «Смартамин» в рационах молочных коров / Е. Е. Хоштария, Л. В. Смирнова, Е. А. Третьяков // Молочнохозяйственный вестник. – 2016. – № 3 (23). – С. 29–35. – URL: <https://molochnoe.ru/journal/ru/node/523>

References:

1. Bakay A. V., Krovikova A. N., Mkrtchyan G.V. Relationship between the age of the first insemination and the reproductive qualities of cows. *Sel'skokhozyaystvennyye nauki i agropromyshlennyy kompleks na rubezhe vekov* [Agricultural Sciences and Agro-Industrial Complex at the Turn of the Century], 2014, No. 8, pp. 93-96. – Text: electronic. Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=22598681> (In Russian)

2. Belozertseva S. L. Reproductive qualities and milk productivity of black-and-white cows depending on the lineage. *Sibirskiy vestnik sel'skokhozyaystvennoy nauki* [Siberian Bulletin of Agricultural Science], 2020, No. 5, pp. 47-55. – Text: electronic. Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44236558> (In Russian)

3. Berezkina G. Yu., Vorob`eva S. L., Kislyakova E. M., Korepanova A. A. The relationship of productive indicators of black-and-white cows with reproductive qualities. *Molochnoe i myasnoe skotovodstvo* [Dairy and Meat Cattle Breeding], 2019, No. 7, pp. 39-42. – Text: electronic. – Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=41852287> (In Russian)

4. Zemlyanukhina T. N. Dairy productivity and reproductive

qualities of cows depending on their stress resistance. *Vestnik altayskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta* [Bulletin of the Altai State Agrarian University], 2021, No. 5 (199), pp. 62-66. – Text: electronic. Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=45778647> (In Russian)

5. Ishmukhametova D. R. Indicators of milk productivity and reproductive qualities of first-calving cows depending on their lineage. *Vestnik Kurganskoy GSKhA* [Bulletin of the Kurgan State Agricultural Academy], 2020, No. 1 (33), pp. 34-37. – Text: electronic. Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=42934251> (In Russian)

6. Kichina A. P., Tret`yakov E. A. Dynamics of live weight and increments of replacement heifers of the Vologda type black-motley breed of different lines. *Molochnokhozyaystvennyy vestnik* [Dairy Bulletin], 2021, No. 3 (43), Quarter III, pp. 85-98. – Text: electronic. Available at: <https://molochnoe.ru/journal/ru/node/1727> (In Russian)

7. Kulakova T. S., Tret`yakov E. A., Fomina L. L., Zakrepina E. N., Zhuravleva S. G. Influence of adsorbent and phytobiotic on the density of ciliate fauna of the rumen and milk productivity of cows. *Rossiyskaya sel'skokhozyaystvennaya nauka* [Russian Agricultural Science], 2019, No. 1, pp. 38-40. – Text: electronic. Available at: <https://journals.eco-vector.com/2500-2627/article/view/11296> (In Russian)

8. Marusich A. G. *Skotovodstvo. Vosпроизводство stada: uchebno-metodicheskoe posobie* [Cattle Breeding. Herd Reproduction: Study Guide]. Gorki, BGSKhA Publ., 2017. 64 p. – Text: direct. (In Russian)

9. Mekhanikova M. V., Tret`yakov E. A., Kulakova T. S. The use of chlorella suspension in the nutrition of replacement black-and-white breed heifers during the lactation period. *Molochnokhozyaystvennyy vestnik* [Dairy Bulletin], 2016, No. 1 (21), pp. 35-42. – Text: electronic. Available at: <https://molochnoe.ru/journal/ru/node/519> (In Russian)

10. Meshcherov R. K., Khodykov V. P., Meshcherov Sh.R., Nikulkin N. S. Productivity and reproductive qualities of cows of the Kholmogory breed. *Zootekhnika* [Zootechnics], 2019, No. 5, pp. 23-28. – Text: electronic. Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=45778647> (In Russian)

11. Moskvina N. A., Tret`yakov E. A. Development of heifers of various lines in the breeding farm "Molochnoe". *Molochnoe i myasnoe skotovodstvo* [Dairy and Meat Cattle Breeding], 1999, No. 6, pp. 11-12. – Text: direct. (In Russian)

12. Sanova Z. S. Influence of the genotype of bulls on milk productivity and reproductive qualities of Holstein breed cows. *Molochnoe i myasnoe skotovodstvo* [Dairy and Meat Cattle Breeding], 2019, No. 6, pp. 26-28. – Text: electronic. Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=41421071> (In Russian)

13. Solov`eva O. I., Krest`yaninova E. I., Belyaev O. V., Bochaev

D. F. Milk productivity and reproductive qualities of Holstein breed cows with different combination of lines. *Glavnyy zootekhnik* [Chief Livestock Specialist], 2021, No. 4 (2013), pp. 24-33. – Text: electronic. Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=45538794> (In Russian)

14. Suslova I. A., Smirnova L.V. New approaches to growing highly productive cows. *Glavnyy zootekhnik* [Chief Livestock Specialist], 2014, No. 11, pp. 8-12. – Text: direct. (In Russian)

15. Tret`yakov E. A. The quality of milk of the Ayrshire breed cows of the Prilutsk type, depending on the season of the year and the method of keeping. *Molochnokhozyaystvennyy vestnik* [Dairy Bulletin], 2018, No. 2 (30), Quarter II, pp. 89-97. – Text: electronic. Available at: <https://molochnoe.ru/journal/ru/node/1425> (In Russian)

16. Tret`yakov E. A. *Teoreticheskoe i prakticheskoe obosnovanie razvedeniya krupnogo rogatogo skota cherno-pestroy porody raznykh liniy* [Theoretical and practical justification for the breeding of black-and-white cattle of different lines]. Vologda-Molochnoe, VGMKhA Publ., 2007. 147 p. – Text: direct. (In Russian)

17. Tret`yakov E.A. Milk productivity of cows and milk quality under various technologies of keeping and milking. *Molochnokhozyaystvennyy vestnik* [Dairy Bulletin], 2021, No. 4 (44), Quarter IV, pp. 88-102. – Text: electronic. Available at: <https://molochnoe.ru/journal/ru/node/1728> (In Russian)

18. Tret`yakov E. A., Kulakova T. S., Fomina L. L., Zakrepina E. N. Use of starter feed additives in the nutrition of Black-and-White breed replacement heifers. *Molochnokhozyaystvennyy vestnik* [Dairy Bulletin], 2017, No. 4 (28), Quarter IV, pp. 104-111. – Text: electronic. Available at: <https://molochnoe.ru/journal/ru/node/1301> (In Russian)

19. Fomina L. L., Zakrepina E. N., Kulakova T. S., Tret`yakov E.A. Influence of phytobiotics and adsorbents on the state of blood of dry cows. *Nauchnaya zhizn'* [Scientific Life], 2017, No. 11, pp. 74-81. – Text: direct. (In Russian)

20. Khoshtariya E. E., Smirnova L. V., Tret`yakov E. A. The use of feed additive "Smartamin" in the diets of dairy cows. *Molochnokhozyaystvennyy vestnik* [Dairy Bulletin], 2016, No. 3 (23), pp. 29-35. – Text: electronic. Available at: <https://molochnoe.ru/journal/ru/node/523> (In Russian)

Reproductive qualities of breeding stock of cattle from different lines of black-and-white breed of vologda type

Kichina Anna Pavlovna, a post-graduate student

e-mail: anyutka09-12@mail.ru

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

Tret` yakov Evgeniy Aleksandrovich, Candidate of Science (Agriculture), Associate Professor, the Department of Animal Science and Biology

e-mail: evgen-tretyakov@yandex.ru

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

Keywords: cows, reproductive qualities, line, black-and-white breed, age, live weight, service period, dry period.

Abstract. The article presents the results of research on the reproductive qualities of the breeding stock of cattle belonging to different lines of the black-and-white breed of the Vologda type. Of the seven analyzed lines, heifers of the lines Vis Back Ideal 1013415, Montwick Chiftain 95679, Pabst Governor 882933 had optimal indicators. The age of the first insemination and their live weight at the first insemination were 15.4-18.6 months and 375-419 kg, respectively; wherein the animals of the agricultural production co-operative SPK "Stud Farm "Vologodskiy" were more precocious. The age of the first insemination and live weight at efficient insemination were slightly higher than at the first insemination and amounted to 15.1-19.1 months and 378-428 kg, respectively.

The most optimal duration of the service period for the three lactations studied in the agricultural production co-operative SPK "Stud Farm "Vologodskiy" was possessed by cows of the lines Pabst Governor 882933 and Primus (95.3-115.0 days), by cows of the lines Vis Back Ideal 1013415 and Pabst Governor 882933 (86.5-110.3 days) in the integrated agricultural production company SKhPK collective farm "Peredovoy", and by cows of the line Annas-Adema 30587 (104.0-114.6 days) in the agricultural production co-operative SPK (collective farm) "Plemzavod Prigorodnyy".

The duration of the dry period of cows in an individual farm differed slightly and was 38.5-66.1 and 60.3-69.0 days for 2 and 3 lactations in the agricultural production co-operative SPK "Stud Farm "Vologodskiy", 60.0-66.2 and 71.3-84.6 days in the integrated agricultural production company

SKhPK collective farm "Peredovoy", and 62.7-64.0 and 66.9-86.7 days in the agricultural production co-operative SPK (collective farm) "Plemzavod Prigorodnyy". Against the background of the average indicators for the herd, the animals of the lines Vis Back Ideal 1013415, Montwick Chiftain 95679, Pabst Governor 882933 had better indicators.

Использование белково-витаминно-минеральной кормовой добавки с пробиотиком «БиоДарин» в кормлении молодняка крупного рогатого скота

Плешков Владимир Александрович, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

e-mail: 6110699@mail.ru

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

Белова Светлана Николаевна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

e-mail: agrobelova@mail.ru

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

Миронов Александр Николаевич, аспирант

e-mail: mironvet@mail.ru

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

Ключевые слова: кормовая добавка, теленок, продуктивность, показатели крови, экономический эффект

Аннотация. В статье представлены результаты исследования по применению белково-витаминно-минерального комплекса «БиоДарин». Целью работы являлось установление эффективности использования белково-витаминно-минеральной кормовой добавки с пробиотиком «БиоДарин» в рационах молодняка крупного рогатого скота чернопестрой породы. Исследование проводилось в производственных условиях ООО «Горькинское» Кемеровской области на телятах черно-

пестрой породы. Для проведения исследования был осуществлен подбор групп-аналогов телочек 3-месячного возраста с учетом происхождения и живой массы. Было сформировано 2 группы (контрольная и опытная) по 10 голов в каждой. Животные обеих групп находились в одинаковых условиях содержания и кормления. Телятам опытной группы включали дополнительно в рацион кормовую добавку «БиоДарин» в количестве 10 г на одну голову в сутки. Установлено положительное влияние использования белково-витаминно-минерального комплекса «БиоДарин» на продуктивность и биохимические показатели сыворотки крови экспериментальных животных. Абсолютный прирост массы тела молодняка опытной группы был больше, чем в контрольной группе на 7,9 кг, или 13,06% ($p < 0,001$). Относительный прирост массы телят в опытной группе превышал аналогичный показатель контрольной группы на 10,83% ($p < 0,01$), среднесуточный прирост телят в опытной группе был выше контрольной группы на 87,8 г, или 13,06 % ($p < 0,01$). У опытных животных нормализовался белковый обмен (общий белок у телочек опытной группы увеличился в сравнении с контролем на 5,54% ($p < 0,05$)), углеводный метаболизм (концентрация глюкозы в сыворотке крови опытных телят на 7,59% ($p < 0,05$) превышала аналогичный показатель контрольной группы), снизилось содержания мочевины на 11,8% ($p < 0,01$) и холестерина – на 7,54% ($p < 0,05$). Экономический эффект в расчете на одну голову в опытной группе составил 817,0 руб.

Интенсификация сельского хозяйства подразумевает внедрение в производство достижений научно-технического прогресса [19, 20], а именно новых технологий [5] и применение различных добавок в кормлении животных [11, 21].

Продуктивность крупного рогатого скота детерминирована генотипическими и паратипическими факторами, находящимися в разной степени взаимодействия. Факторы окружающей среды оказывают воздействие на онтогенетическое развитие будущей коровы еще в утробном периоде [12]. В дальнейшем на основе интенсивного выращивания молодняка телят правильной организацией кормления достигается максимальный уровень продуктивных показателей животных [1, 6, 10].

Высокая продуктивность скота может быть получена лишь при наличии прочной кормовой базы. Наибольший эффект превращения корма в продукцию возможен в случае интенсивного выращивания молодых животных. Следует учитывать, что расход кормов на единицу продукции зависит от ряда обстоятельств – типов кормления, полноценности рационов, использования кормовых добавок. Кормление

крупного рогатого скота зависит от наличия определенных кормов на предприятии, условий их производства, от количества и качества кормов, системы содержания животных, степени интенсивности отрасли и других условий [2, 7, 15].

При недостатке в кормах тех или иных элементов (перевариваемого протеина, незаменимых аминокислот, витаминов, микроэлементов и др.) значительно увеличивается расход кормов на единицу продукции. Для сокращения расхода питательных веществ необходимо правильно сочетать корма в рационе, обеспечивая сбалансированность их по определенным элементам, обогащать витаминами, микроэлементами, улучшать их усвояемость подготовкой к скармливанию, использовать различные кормовые добавки. Необходимость организации полноценного кормления крупного рогатого скота и рационального использования кормов очевидна. Исследованиями установлена прямая зависимость между повышением темпов роста потребления кормов и увеличением количества продукции скотоводства [9, 17, 18].

В настоящее время большое внимание уделяют проблеме качественного кормления молодняка крупного рогатого скота, особенно в период его максимального роста. Основы будущей высокой продуктивности закладываются с рождения теленка с учетом технологии направленного выращивания.

Кормление молодняка необходимо осуществлять согласно современным требованиям промышленного скотоводства. Корма должны быть хорошего качества и удовлетворять потребности животного во всех питательных веществах в зависимости от возраста. Кормление животных во все периоды выращивания, особенно в ранние периоды роста, необходимо осуществлять согласно разработанным детализированным нормам кормления [4, 14, 16].

Наряду с организацией полноценного кормления молодняка, следует обратить особое внимание на использование в рационах различных кормовых добавок, в том числе пробиотических, которые помимо того, что улучшают пищеварение и показатели иммунной защиты, оказывают положительное влияние на продуктивные показатели. Многочисленные исследования доказывают целесообразность применения пробиотических кормовых добавок в скотоводстве [1, 3, 13, 15, 16, 17]. Однако в настоящее время остается открытым вопрос изучения комплексного влияния кормовых добавок в сочетании с пробиотиком в рационах молодняка крупного рогатого скота. Новой и перспективной добавкой в кормлении животных является белково-витаминно-минеральный пробиотический комплекс «БиоДарин».

Цель работы – установить эффективность использования белково-витаминно-минеральной кормовой добавки с пробиотиком «БиоДарин»

в рационах молодняка крупного рогатого скота.

В соответствии с поставленной целью были определены следующие задачи:

- установить влияние кормовой добавки «Биодарин» на показатели роста опытного молодняка;
- изучить биохимический состав сыворотки крови телят при включении в их рацион кормовой добавки «БиоДарин»;
- определить экономическую эффективность использования кормовой добавки «БиоДарин» в кормлении телят.

Методика сбора и анализа материала

Исследование проводилось в производственных условиях ООО «Горькинское» Кемеровской области на телятах черно-пестрой породы. Для проведения исследования был осуществлён подбор групп-аналогов телочек 3-месячного возраста с учетом происхождения и живой массы. Было сформировано 2 группы (контрольная и опытная) по 10 голов в каждой. Животные обеих групп находились в одинаковых условиях содержания и кормления. Телятам опытной группы включали дополнительно в рацион кормовую добавку БиоДарин в количестве 10 г на одну голову в сутки.

Состав добавки: сырой протеин – 35 %, нутриенты (олигопептиды, полисахариды, эссенциальные жирные кислоты, витамины, провитамины, аминокислоты, в том числе незаменимые, минорные физиологически активные вещества), микро- и макроэлементы, пробиотические штаммы микроорганизмов *B. subtilis*, *B. licheniformis*, *E. faecium*, *L. plantarum*. Витамины: A, D, E, PP, C, биотин; макроэлементы: Ca, P, Na, микроэлементы: Cu, Zn, Mg, Mn, Se, Fe, K, Co, S, I.

Исследования проводили согласно схеме опыта, которая представлена на рисунке 1.



Рисунок 1 - Схема опыта

Особенности формирования прироста живой массы телочек изучали путем индивидуального взвешивания в начале и конце учетного периода.

Биохимические исследования сыворотки крови телят проводили на биохимическом анализаторе DIALA Autolyzer 20010D, который предназначен для работы с фотометрическими методиками. Определение микроэлементов в сыворотке крови молодняка проводили с использованием атомно-абсорбционного спектрометра МГА-915.

Экономическую эффективность устанавливали с учетом затрат на кормовую добавку и количества дополнительно полученной продукции (приrost живой массы).

Проводили биометрическую обработку полученных данных с помощью персонального компьютера с использованием пакета прикладных программ.

Результаты исследований

Результаты изучения показателей роста живой массы экспериментального поголовья наших исследований представлены на рисунках 2, 3.

При постановке на опыт средняя живая масса по группам была практически одинаковой и находилась в пределах нормы для используемой породы крупного рогатого скота.

Анализ полученных данных показывает, что по изучаемым показателям опытные животные превосходили контрольных.

Рост экспериментального поголовья контрольной и опытной групп проходил с неодинаковой интенсивностью. В конце эксперимента

молодняк из опытной группы превосходил по живой массе поголовье из контрольной группы.

Абсолютный прирост массы тела в конце эксперимента в опытной группе составил $68,4 \pm 0,8$ кг, и был выше, чем в контрольной группе на 7,9 кг, или 13,06% ($p < 0,001$), у которой показатель отмечен на уровне $60,5 \pm 0,7$ кг.

Объективным значением, характеризующим интенсивность скорости роста животных, является относительный прирост, который в опытной группе составил $83,11 \pm 1,2\%$ и превосходил показатель контрольной группы на 10,83% ($p < 0,01$).



Рисунок 2 - Изменение приростов живой массы телок за период опыта

Среднесуточный прирост молодняка опытной группы составил $760,0 \pm 77,6$ г и превышал аналогичный показатель контрольного поголовья на 87,8 г или 13,06 % ($p < 0,01$).

Сохранность поголовья в обеих экспериментальных группах составила 100 %.

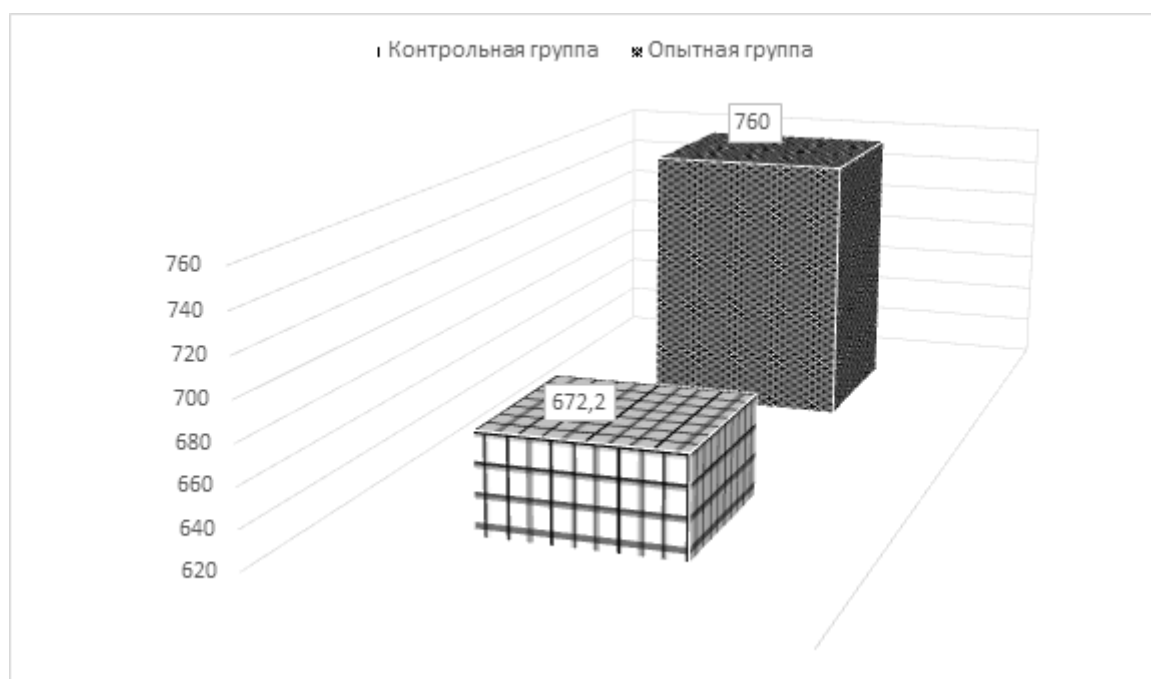


Рисунок 3 - Среднесуточный прирост за период опыта, г

Результаты исследований показывают, что молодняк из контрольной группы по интенсивности роста уступал аналогам опытной группы, которые по завершению научно-хозяйственного опыта характеризовались более высокими весовыми кондициями. Установлено, что при использовании белково-витаминно-минеральной кормовой добавки с пробиотиком «БиоДарин» в кормлении молодняка крупного рогатого скота черно-пестрой породы живая масса и интенсивность роста увеличивается по сравнению со схемой кормления, предусмотренной в хозяйстве.

Биохимический состав сыворотки крови является одним из важнейших показателей, характеризующих интенсивность метаболизма, состояние здоровья и уровень обеспеченности организма основными питательными веществами. Основные биохимические показатели сыворотки крови подопытного поголовья представлены в *таблице*.

Таблица 1 - Биохимические показатели крови телят

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Общий белок, г/л	61,33±2,99	64,72±3,80*
Глюкоза моль/л	3,82±0,50	4,11±0,32*
Холестерин, моль/л	1,59±0,17	1,47±0,22*
Мочевина, моль/л	4,13±0,49	3,66±0,39**
АЛТ, ед/л	23,77±2,01	25,05±2,08*
АСТ, ед/л	62,18±3,19	66,16±4,32*
Са ммоль/л	2,86±0,21	3,11±0,26*
Р, ммоль/л	1,79±0,12	1,89±0,15*
* $p < 0,05$; ** $p < 0,01$.		

Анализ полученных результатов биохимического состава сыворотки крови у обеих групп телят показывает, что изучаемые показатели не выходили за пределы физиологической нормы [8].

Вместе с тем колебания отдельных параметров при сравнении контрольной и опытной групп статистически достоверны.

Данные биохимического исследования сыворотки крови, проведенные по окончании эксперимента, свидетельствуют о некоторых изменениях в организме молодняка крупного рогатого скота.

Наибольшую связь с ростом организма имеет белковый состав крови. Белки являются строительным материалом для клеток тканей организма телят. В результате использования кормовой добавки «БиоДарин» содержание общего белка у телочек опытной группы было выше в сравнении с контролем на 5,54% ($p < 0,05$).

Углеводный обмен является одним из важнейших показателей, характеризующих обеспеченность организма энергией. Исследованием установлено, что концентрация глюкозы в сыворотке крови опытных телят на 7,59% ($p < 0,05$) превышала аналогичный показатель контрольной группы.

Снижение уровня холестерина (на 7,54%) отмечено в группе телят, которая в составе своего рациона имела изучаемую кормовую добавку.

Мочевина в организме животного отвечает за белковый обмен и является конечным его продуктом. Уровень мочевины в сыворотке крови является показателем функционирования мышечной системы, печени, почек. Нашими исследованиями установлено, что телята, потреблявшие белково-витаминно-минеральную кормовую добавку с пробиотиком «БиоДарин», показали снижение уровня мочевины в сыворотке крови на 11,38%.

Ферментные системы играют важную роль в обменных процессах растущего животного организма. Аминокислотный обмен тесно связан с активностью ферментов АСТ (аспартатаминотрансфераза) и АЛТ (аланинаминотрансфераза). У телочек опытной группы активность АЛТ оказалась выше на 5,38% ($p < 0,05$), значение АСТ достоверно ниже аналогичного показателя у животных контрольной группы на 6,40% ($p < 0,05$).

Правильно сбалансированное минеральное питание – основа для получения высоких темпов роста молодняка крупного рогатого скота. Для изучения неорганического обмена в сыворотке крови подопытных телят изучали концентрацию ионов кальция и фосфора. У телят, не имевших в составе своего рациона изучаемой кормовой добавки, количество кальция в сыворотке крови было ниже на 8,74%, фосфора – на 5,58%.

Любой научный эксперимент должен быть обоснован экономическими расчетами. Важнейшим экономическим показателем любого производства является себестоимость единицы производимой продукции. От её значения во многом зависит экономическая эффективность отрасли. Если затраты, связанные с производством того или иного вида продукции, очень велики и не окупаются, то производство данного вида продукции будет невыгодно для хозяйства, то есть убыточно. Использование белково-витаминно-минеральной кормовой добавки с пробиотиком «БиоДарин» в кормлении молодняка крупного рогатого скота черно-пестрой породы оказало положительное влияние не только на продуктивные показатели поголовья, но и на экономические показатели выращивания молодняка.

В нашем опыте наиболее высокая энергия роста установлена у животных в опытной группе, которые получали основной рацион и белково-витаминно-минеральную кормовую добавку с пробиотиком «БиоДарин» в дозе 10,0 г на голову в сутки. В период проведения опыта было скормлено 9,0 кг кормовой добавки, затраты на кормовую добавку составили 6840,0 рублей. В результате более интенсивного роста поголовья опытной группы было дополнительно получено 79,0 кг абсолютного прироста при цене реализации 190 рублей за 1 кг, экономический эффект в опытной группе составил на одну голову 817,0 рублей.

Выводы

Использование кормовой добавки «БиоДарин» положительно сказалось на показателях роста подопытных телят. Абсолютный прирост массы тела молодняка опытной группы был больше, чем в контрольной группе на 7,9 кг, или 13,06% ($p < 0,001$). Относительный прирост телят в опытной группе превосходил показатель контрольной группы на

10,83% ($p < 0,01$), среднесуточный прирост телят в опытной группе увеличился в сравнении с контрольной группой на 87,8 г, или 13,06% ($p < 0,01$).

Применение в рационах молодняка крупного рогатого скота кормовой добавки «БиоДарин» способствовало нормализации белкового обмена (увеличение общего белка у телочек опытной группы в сравнении с контролем на 5,54% ($p < 0,05$)), углеводного метаболизма (концентрация глюкозы в сыворотке крови опытных телят на 7,59% ($p < 0,05$) превышала аналогичный показатель контрольной группы), снижению содержания мочевины на 11,8% ($p < 0,01$) и холестерина – на 7,54% ($p < 0,05$).

Включение в рацион телочек черно-пестрой породы белково-витаминной кормовой добавки с пробиотиками «БиоДарин» оказало положительное влияние на экономические показатели выращивания молодняка. Экономический эффект в расчете на одну голову в опытной группе составил 817,0 руб.

Литература:

1. Абрамова, Н.В. Эффективность применения препаратов «Олин» и «Ветелакт» для телят / Н.В. Абрамова // Вестник аграрной науки. – 2020. – № 3 (84). – С. 38–43.
2. Белова, С.Н. Эффективность использования кормовой добавки Примасан в рационах молодняка крупного рогатого скота / С.Н. Белова, В.А. Плешков // Достижения науки и техники АПК. – 2019. – Т. 33. – № 12. – С. 87–89.
3. Белова, С.Н. Влияние пробиотического препарата Моноспорин на молочную продуктивность коров / С.Н. Белова // Достижения науки и техники АПК. – 2018. – Т. 32. – № 12. – С. 55–56.
4. Зубова, Т.В. Использование экстрактов лекарственных растений для повышения интенсивности роста телят / Т.В. Зубова, С.Ю. Грачёв // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2021. – № 9 (194). – С. 33–44.
5. Антимикробная и обезболивающая активность нового экспериментального препарата на основе наносеребра для лечения маститов крупного рогатого скота / А.М. Коваленко [и др.] // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2019. – № 11 (181). – С. 84–98.
6. К вопросу об изменении воспроизводительной способности и морфобиохимических показателей крови при использовании хвойно-энергетической добавки в кормлении коров / Т.Ф. Лефлер [и др.] // Вестник КрасГАУ. – 2021. – № 10 (175). – С. 158–164.

7. Способ повышения мясной продуктивности крупного рогатого скота / О.Г. Лоретц, О.В. Горелик, А.А. Белооков, С.А. Гриценко // Аграрный вестник Урала. – 2016. – № 11 (153). – С. 46–50.
8. Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики / И. П. Кондрахин [и др.]; под ред. И. П. Кондрахина. – М.: КолосС, 2004. – 520 с.
9. Миргалимова, С.С. Обменные процессы в организме бычков на фоне применения кормовой минеральной добавки / С.С. Миргалимова, Р.Р. Фаткуллин, С.А. Гриценко // БИО. – 2020. – № 11 (242). – С. 20–23.
10. Миронов, А.Н. Стимуляция резистентности новорожденных телят / А.Н. Миронов, В.А. Плешков, Т.В. Зубова // АПК России. – 2022. – Т. 29. – № 1. – С. 70–77.
11. Мирошников, П.Н. Применение эфирных масел в животноводстве как альтернатива кормовым антибиотикам / П.Н. Мирошников, К.В. Жучаев // Инновации и продовольственная безопасность. – 2020. – № 4 (30). – С. 59–64.
12. Назарченко, О.В. Эффективность оценки быков-производителей по показателям молочной продуктивности дочерей методом сравнения «дочери – матери» / О.В. Назарченко, В.Г. Кахикало, С.С. Евшиков / Главный зоотехник. – 2022. – № 4 (225). – С. 14–20.
13. Влияние пробиотика Бацелл-М на вес молодняка чёрно-пёстрого скота в условиях Кемеровской области / А.М. Немзоров [и др.] // Кормопроизводство, продуктивность, долголетие и благополучие животных: мат-лы междунар. науч.-практ. конф. – 2018. – С. 111–113.
14. Новикова, В.П. Влияние кормовой биодобавки «Янтарная» на рубцовое пищеварение и микробиоценоз кишечника телят / В.П. Новикова // Ученые записки учреждения образования Витебская орден Знак почета государственная академия ветеринарной медицины. – 2019. – Т. 55. – № 3. – С. 68–71.
15. Эффективность использования сухой кормовой добавки «Полиэкт» в рационах телят / Л.И. Сапунова [и др.] // Ветеринарный журнал Беларуси. – 2020. – № 2 (13). – С. 112–115.
16. Использование пробиотических кормовых добавок «Моноспорин» и «Бацелл» при выращивании телят чёрно-пестрой породы / О.В. Смоловская, В.А. Плешков, Т.В. Зубова, Л.Н. Коробейникова // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2019. – № 10 (180). – С. 86–92.
17. Взаимосвязь гематологических показателей и продуктивности животных на фоне применения «Биовител» / Р.Р. Фаткуллин [и др.] // Актуальные вопросы биотехнологии и ветеринарных наук: теория и практика. Материалы национальной научной конференции Института ветеринарной медицины. – 2019. – С. 226–232.

18. Хайруллина, Н.И. Потребление и использование питательных вещества энергии рационов бычками герефордской породы / Н.И. Хайруллина, Н.Г. Фенченко, О.В. Назарченко // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2018. – № 7. – С. 10–17.

19. Prokhorov O.N. Current state of research on bovine leukosis / O.N. Prokhorov, V.A. Pleshkov, T.V. Zubova, A.N. Mironov, Y.N. Solomina // International Journal of Mechanical Engineering and Technology. – 2018. – Т. 9. – № 13. – С. 796–802.

20. Tkachev A.V. Effect of mycotoxins on the spermatozoa and embryos of animals / A.V. Tkachev, O.L. Tkacheva, T.V. Zubova, V.A. Pleshkov, O.V. Smolovskaya // Advances in Animal and Veterinary Sciences. – 2020. – Т. 8. – № S3. – С. 47–55.

21. Zubova T.V. The use of carotene-containing preparation in cows for the prevention of postpartum complications / T.V. Zubova, V.A. Pleshkov, O.V. Smolovskaya, A.N. Mironov, L.N. Korobeynikova // Veterinary World. – 2021. – Т. 14. – № 5. – С. 1059–1066.

References:

1. Abramkova N.V. The effectiveness of using 'Olin' and 'Vetelact' drugs for calves. *Vestnik agrarnoy nauki* [Bulletin of Agrarian Science], 2020, no. 3 (84), pp. 38-43. (In Russian)

2. Belova S.N., Pleshkov V.A. The effectiveness of using 'Primasan' feed additive in the diets of young cattle. *Dostizheniya nauki i tekhniki APK* [Achievements of science and technology of the agro-industrial complex], 2019, V. 33, no. 12, pp. 87-89. (In Russian)

3. Belova S.N. The effect of 'Monosporin' probiotic drug on dairy productivity of cows. *Dostizheniya nauki i tekhniki APK* [Achievements of science and technology of the agro-industrial complex], 2018, V. 32, no. 12, pp. 55-56. (In Russian)

4. Zubova T.V., Grachyov S.Yu. Using medicinal plant extracts to increase the growth rate of calves. *Kormleniye sel'skokhozyaystvennykh zhivotnykh i kormoproizvodstvo* [Feeding of farm animals and feed production], 2021, no. 9 (194), pp. 33-44. (In Russian)

5. Kovalenko A.M., Tkachyov A.V., Tkachyova O.L., Zubova T.V., Pleshkov V.A., Smolovskaya O.V. Antimicrobial and analgesic activity of a new experimental drug based on nanosilver for cattle mastitis treatment. *Vestnik Altayskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta* [Bulletin of the Altai State Agrarian University], 2019, no. 11 (181), pp. 84-98. (In Russian)

6. Lefler T.F., Lushchenko A.E., Murzina T.V., Zhilyakova G.M.,

Kolesnikov V.A. On the issue of changing the reproductive capacity and morphobiochemical parameters of blood when using coniferous energy additives in cow feeding. *Vestnik KrasGAU* [Bulletin of KrasGAU], 2021, no. 10 (175), pp. 158-164. (In Russian)

7. Loretz O.G., Gorelik O.G., Belookov A.A., Gritsenko S.A. Method of increasing meat productivity of cattle. *Agrarnyy vestnik Urala* [Agrarian Bulletin of the Urals], 2016, no. 11 (153), pp. 46-50. (In Russian)

8. Kondrakhin I.P. et al. *Metody veterinarnoy klinicheskoy laboratornoy diagnostiki* [Methods of veterinary clinical laboratory diagnostics]. Moscow, 'KolosS' Publ., 2004. 520 p.

9. Mirgalimova S.S., Fatkullin R.R., Gritsenko S.A. Metabolic processes in the body of bulls against the background of using feed mineral additives. *BIO* [BIO], 2020, no. 11 (242), pp. 20-23. (In Russian)

10. Mironov A.N., Pleshkov V.A., Zubova T.V. Stimulation of newborn calves' resistance. *APK Rossii* [Agroindustrial Complex of Russia], 2022, V. 29, no. 1, pp. 70-77. (In Russian)

11. Miroshnikov P.N., Zhuchayev K.V. Using essential oils in animal husbandry as an alternative to feed antibiotics. *Innovatsii i prodovol'stvennaya bezopasnost'* [Innovations and food security], 2020, no. 4 (30), pp. 59-64. (In Russian)

12. Nazarchenko O.V., Kakhikalo V.G., Evshikov S.S. Efficiency of evaluating bulls-producers on daughters' milk productivity indicators by the method of 'daughter-mother' comparison. *Glavnyy zootekhnik* [Chief zootechnician], 2022, no. 4 (225), pp. 14-20. (In Russian)

13. Nemzorov A.M., Larina N.A., Prokop'yev V.G., Klimenok I.I., Pleshkov V.A. The effect of 'Bacell-M' probiotic on the weight of young black-motley cattle in the conditions of the Kemerovo region. *Kormoproizvodstvo, produktivnost', dolgoletie i blagopoluchiye zhivotnykh. Materialy mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii* [Feed production, productivity, longevity and animal welfare. Materials of the international scientific and practical conference], 2018, pp. 111-113. (In Russian)

14. Novikova V.P. The effect of 'Yantarnaya' feed supplement on rumen digestion and intestinal microbiocenosis of calves. *Uchenyye zapiski uchrezhdeniya obrazovaniya Vitebskaya ordena Znak pocheta gosudarstvennaya akademiya veterinarnoy meditsiny* [Scientific notes of the educational institution Vitebsk Order of the Badge of Honor State Academy of Veterinary Medicine], 2019, V. 55, no. 3, pp. 68-71. (In Russian)

15. Sapunova L.I., Kulish S.A., Shareiko N.A., Razumovskiy N.P., Karelin V.V., Dolzhenkova E.A. Efficiency of using 'Polyect' dry feed additive in calves' diets. *Veterinarnyy zhurnal Belarusi* [Veterinary Journal of Belarus], 2020, no. 2 (13), pp. 112-115. (In Russian)

16. Smolovskaya O.V., Pleshkov V.A., Zubova T.V., Korobeynikova

L.N. Using 'Monosporin' and 'Bacell' probiotic feed additives in growing black-motley calves. *Vestnik Altayskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta* [Bulletin of the Altai State Agrarian University], 2019, no. 10 (180), pp. 86-92. (In Russian)

17. Fatkullin R.R., Ovchinnikov A.A., Belookov A.A., Gritsenko S.A., Ermolova E.M., Pauli A.S. Interrelation of hematological indicators and productivity of animals against the background of the use of 'Biovitel'. *Aktual'nyye voprosy biotekhnologii i veterinarnykh nauk: teoriya i praktika. Materialy natsional'noy nauchnoy konferentsii Instituta veterinarnoy meditsiny* [Topical issues of biotechnology and veterinary sciences: theory and practice. Materials of the national scientific conference of the Institute of Veterinary Medicine], 2019, pp. 226-232. (In Russian)

18. Khairullina N.I., Fenchenko N.G., Nazarchenko O.V. Consumption and use of nutrients and energy of diets by Hereford bulls. *Kormleniye sel'skokhozyaystvennykh zhivotnykh i kormoproizvodstvo* [Feeding of farm animals and feed production], 2018, no. 7, pp. 10-17. (In Russian)

19. Prokhorov O.N., Pleshkov V.A., Zubova T.V., Mironov A.N., Solomina Y.N. Current state of research on bovine leukosis. *International Journal of Mechanical Engineering and Technology*, 2018, V. 9, no. 13, pp. 796-802.

20. Tkachev A.V., Tkacheva O.L., Zubova T.V., Pleshkov V.A., Smolovskaya O.V. Effect of mycotoxins on the spermatozoa and embryos of animals. *Advances in Animal and Veterinary Sciences*, 2020, V. 8, no. S3, pp. 47-55.

21. Zubova T.V., Pleshkov V.A., Smolovskaya O.V., Mironov A.N., Korobeynikova L.N. The use of carotene-containing preparation in cows for the prevention of postpartum complications. *Veterinary World*, 2021, V. 14, no. 5, pp. 1059-1066.

Using 'BioDarin' protein-vitamin-mineral feed additive with probiotic in feeding young cattle

Pleshkov Vladimir Aleksandrovich, Candidate of Science (Agriculture), Associate Professor

e-mail: 6110699@mail.ru

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

Belova Svetlana Nikolayevna, Candidate of Science (Agriculture), Associate Professor

e-mail: agrobelova@mail.ru

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

Mironov Alexandr Nikolayevich, postgraduate student

e-mail: mironvet@mail.ru

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

Keywords: feed additive, calf, productivity, blood parameters, economic effect

Abstract. The article presents the results of research on the use of 'BioDarin' protein-vitamin-mineral complex. The aim of the work was to establish the effectiveness of protein-vitamin-mineral feed additive with 'BioDarin' probiotic in the diets of young black-motley breed cattle. The study was conducted in the production conditions of LLC 'Gorskinskoye' of the Kemerovo region on black-motley breed calves. For the study the selection of equivalent groups of 3-month-old heifers was carried out, taking into account the origin and body weight. Two groups (control and experimental) of 10 animals each were formed. Animals of both groups were in the same conditions of housing and feeding. Calves of the experimental group received an additional 'BioDarin' feed additive in the amount of 10 g per head daily. A positive effect of using 'BioDarin' protein-vitamin-mineral complex on the productivity and biochemical blood serum indices of the experimental animals has been established. Absolute body weight gain of young calves in the experimental group was higher than in the control group by 7.9 kg or 13.06 % ($p < 0.001$). The relative weight gain of the calves in the experimental group was 10.83 % higher than in the control group ($p < 0.01$), the average daily weight gain of the calves in the experimental group was 87.8 g or 13.06 % higher than in the control group ($p < 0.01$). Protein

metabolism of experimental animals was normalized (the total protein of the experimental group heifers increased by 5.54% ($p < 0.05$) compared to the control), carbohydrate metabolism (concentration of glucose in the blood serum of experimental calves exceeded the control group by 7.59% ($p < 0.05$)), urea and cholesterol were decreased by 11.8% ($p < 0.01$) and by 7.54% ($p < 0.05$) respectively. The economic effect per head in the experimental group was 817.0 rubles.

Влияние морфофункциональных свойств вымени на молочную продуктивность черно-пестрых коров разной селекции

Скопцова Татьяна Ивановна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры «Зоотехния и технология переработки продукции животноводства»

e-mail: tatyskopcova@yandex.ru

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

Аржанкова Юлия Владимировна, доктор биологических наук, доцент, профессор кафедры «Зоотехния и технология переработки продукции животноводства»

e-mail: ar@vgsa.ru

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

Яловик Лариса Ивановна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры «Зоотехния и технология переработки продукции животноводства»

e-mail: auditoria257@yandex.ru

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

Ключевые слова: черно-пестрая порода, молочная продуктивность, морфофункциональные свойства вымени.

Аннотация. Интенсификация скотоводства в настоящее время предъявляет особые требования к коровам молочных пород. Уделяют большое внимание именно тем животным, которые способны производить большое количество молока и обладают выменем, приспособленным к доению современными доильными установками. Исследования по влиянию морфофункциональных свойств вымени полновозрастных

черно-пестрых коров голштинской и эстонской селекции на молочную продуктивность проводились в 2021 году в условиях СПК «Дубровка» Дедовичского района Псковской области. Были изучены молочная продуктивность, морфологические и функциональные свойства вымени. По удою за лактацию коровы голштинской селекции превосходили коров эстонской селекции на 236 кг, или на 7,1%, при сходных показателях жирности молока. Большей продуктивностью характеризовались животные с чашеобразной формой вымени: от голштинских животных получено на 354 кг молока больше, чем от их сверстниц с округлой формой вымени, а от коров эстонской селекции – на 316 кг больше. При этом чашеобразная форма вымени встречалась у 78% коров голштинской и 66% коров эстонской селекции.

Интенсификация скотоводства в настоящее время предъявляет особые требования к коровам молочных пород [1, 2, 3]. Уделяют большое внимание именно тем животным, которые способны производить большое количество молока и обладают выменем, приспособленным к доению современными доильными установками.

Чёрно-пёстрая порода коров является одной из самых распространённых в мире и в Российской Федерации. Она разводится практически во всех экономических регионах страны. Особое влияние на продуктивность этой породы оказывает голштинизация [2, 4, 5, 6].

По мнению исследователей, селекционно-племенная работа с животными должна быть направлена не только на повышение общих продуктивных признаков (удой, массовая доля жира и т.п.), но и на улучшение морфологических показателей (форма и размеры вымени, расположение сосков, расстояние от дна вымени до земли, скорость молокоотдачи) [4, 7–10].

По данным многих исследователей, более высокую продуктивность имеют коровы с ваннообразной и чашеобразной формами вымени. Выявлено, что коровы с чашеобразной и округлой формами вымени превосходили животных с козьей формой вымени на 20–25% и 8–10% соответственно. При этом ваннообразная и округлая формы вымени наследуются дочерями чаще, чем чашеобразная и козья [2, 8, 11]. Поэтому для быстрого улучшения стада перспективна селекция по форме вымени, выбраковка из стада коров с нежелательными формами вымени, замена их более ценными по данному показателю первотелками [2, 12].

Исследования показали, что частота встречаемости коров с ваннообразной и чашеобразной формами вымени среди чистопородных голштинов была выше на 14,3 и 7,2% по сравнению с чистопородными симменталами; с округлой формой вымени, напротив, на 21,5% ниже

[8].

Исследования Г.М. Туникова и К.К. Кулибекова (2014), Ю.П. Загороднева и Н.П. Смагина (2019) показывают, что первотелки с чашеобразной формой вымени по уровню молочной продуктивности превосходили коров, обладающих округлой формой [11, 13].

Е.Я. Лебедев и др. (2012) отмечают у швицких коров достоверную положительную связь между шириной, длиной, глубиной передних четвертей, объемом вымени, с одной стороны, и суточным удоем, с другой стороны [5]. Желательны вертикально направленные соски цилиндрической и немного конической формы длиной 6–9 см.

Следовательно, исследования по отбору и оценке коров чёрно-пёстрой породы на пригодность к современному машинному доению за счет улучшения морфофункциональных свойств вымени животных являются актуальными.

Цель исследований – изучить влияние морфофункциональных свойств вымени на молочную продуктивность черно-пестрых коров голштинской и эстонской селекции.

Объект и методы исследований

Объект исследований – коровы черно-пестрой породы голштинской и эстонской селекции СПК «Дубровка» Дедовичского района Псковской области.

Для проведения исследований в 2021 году были сформированы 2 группы коров по 30 голов в каждой с учетом возраста (3 лактация и старше), месяца лактации (3-4 месяц), происхождения: 1 группа – голштинской селекции (линии Вис Идеал 933122, Монтвик Чифтейн 95679), 2 группа – эстонской селекции (линии Аннас Адема 30587, Бонтьес Адема 24674).

Крупный рогатый скот находился в одинаковых условиях содержания и кормления.

Оценка вымени коров проводилась на 2–4-м месяцах лактации в соответствии с методическими указаниями «Оценка вымени и молокоотдачи коров молочных, молочно-мясных пород» [14].

В период проведения исследований были изучены по общепринятым методикам следующие показатели:

1) молочная продуктивность (удой, содержание жира в молоке, живая масса животных – по данным карточек племенных коров). На основании этих данных рассчитаны продукция молочного жира и коэффициент молочности;

2) морфологические свойства вымени. Были изучены формы вымени, форма и расположение сосков. Взяты промеры: ширина, длина и глубина вымени, длина и диаметр сосков, расстояние от дна вымени до пола (за 1,5–2 часа до очередной дойки);

3) функциональные свойства вымени (скорость молокоотдачи) – на основании сводной бонитировочной ведомости.

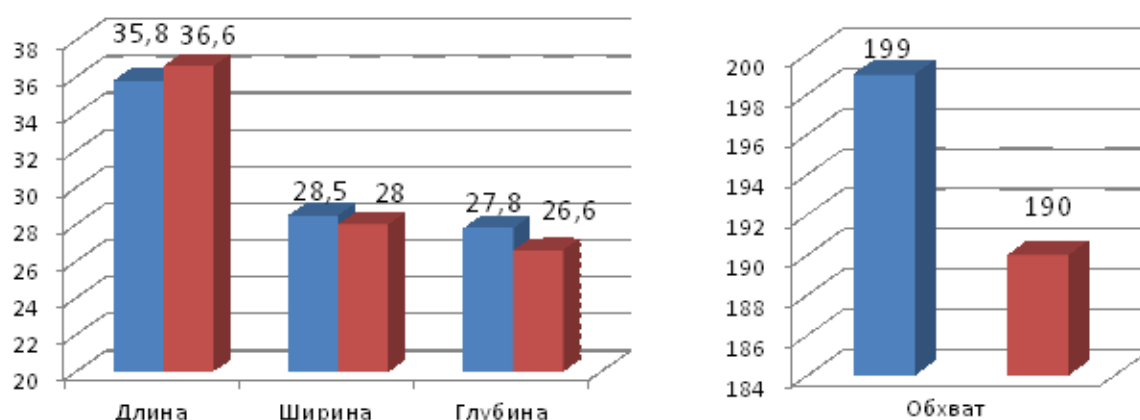
Цифровой материал, полученный в опыте, обработан биометрически.

По результатам проведённых исследований установлено, что все животные имели чашеобразную и округлую, т.е. желательные формы вымени.

В результате оценки подопытных коров разной селекции по форме вымени отмечено, что у большинства (78%) коров голштинской селекции была чашеобразная форма вымени и только у 22% – округлая.

У коров эстонской селекции чашеобразную форму вымени имели 66% животных, что на 12% меньше, чем у коров голштинской селекции, у 34% коров была округлая форма вымени, что на 12% больше, чем у животных голштинской селекции.

Форму вымени характеризуют: длина, ширина, глубина его и соотношение между ними. По величине различают крупное, среднее и малое вымя, имеющие обхват 120 см и более, 110-119 см, менее 110 см соответственно. С учётом этого для комплексной оценки вымени коров были изучены основные промеры вымени (рисунк).



Слева – голштинская селекция, справа – эстонская селекция

Рисунок 1 - Основные промеры вымени коров разной селекции, см

Коровы голштинской селекции превосходили по ширине вымени коров эстонской селекции на 0,5 см, величина показателя у них составила в среднем 28,5 см и 28,0 см соответственно.

Более глубоким оказалось вымя у голштинских коров – 27,8 см, они превосходили животных эстонской селекции, у которых показатель составил 26,6 см, на 1,2 см.

Большой обхват вымени отмечен у коров голштинской селекции – 199 см, что на 9 см больше, чем у коров эстонской селекции.

Однако при оценке длины вымени коровы эстонской селекции превосходили голштинизированных коров на 0,8 см.

Большое различие между коровами разной селекции выявлено по расстоянию от дна вымени до пола. Оно оказалось на 5 см больше у коров голштинской селекции (65,1 см), по сравнению с коровами эстонской селекции.

Для более полной морфологической оценки вымени коров разной селекции рассмотрим размер и расстояние между сосками у крупного рогатого скота.

Наиболее желательными формами сосков считаются цилиндрические или несколько конические. Грушевидные или бутыльчатые соски часто не наследуются. Остальные формы сосков наследуются, не изменяясь под влиянием среды или с возрастом коров.

При слишком сближенных сосках (расстояние между задними сосками – менее 6 см) возможно затруднение надевания стаканов доильного аппарата. А чрезмерно широко расставленные соски (расстояние между кончиками передних сосков – более 20 см) под тяжестью коллектора и доильных стаканов сильно перегибаются, приводя к замедлению доения. Поэтому обе формы являются нежелательными.

И.И. Черкащенко, М.Г. Спивак (1979) отмечают, что в норме расстояние между передними и задними сосками должно составлять 8–12 см, между кончиками передних сосков – около 15–18 см, задних – 6–10 см, направление сосков – вниз [6].

В связи с этим мы провели исследование формы сосков коров разной селекции. При этом выявлено, что у всех животных соски вымени были цилиндрической или немного конической формы, широко расположены и направлены вниз. Данные представлены в *таблице 1*.

Таблица 1 – Оценка сосков вымени, молочной продуктивности коров голштинской и эстонской селекции с разной формой вымени

Показатели	Селекция	
	голландская	эстонская
Размер сосков: длина, см	6,5±0,19	5,6±0,23
диаметр, см	2,6±0,13	2,4±0,15
Расстояние между сосками: передними, см	14,3±0,91	13,5±0,87
задними, см	9,2±0,32	8,7±0,37
боковыми, см	10,9±0,65	9,3±0,74
чашеобразная форма вымени		
Удой, кг	3729±126	3474±119
Массовая доля жира, %	3,69±0,05	3,68±0,03
Продукция молочного жира, кг	137,6±5,5	127,8±5,2
округлая форма вымени		
Удой, кг	3375±118	3158±115
Массовая доля жира, %	3,70±0,05	3,75±0,09
Продукция молочного жира, кг	124,9±6,1	118,4±5,9

При исследовании животных на пригодность к машинному доению производится оценка размеров сосков. Результаты оценки величины и расстояния между сосками у подопытных животных свидетельствовали, что по длине большее значение имеют коровы голштинской селекции. Длина сосков у них составила в среднем 6,5 см, что на 0,9 см больше, чем у коров эстонской селекции. По диаметру сосков заметной разницы у коров голштинской и эстонской селекции не наблюдалось.

Расстояние между передними сосками вымени у коров голштинской селекции составило в среднем 14,3 см, или на 0,8 см больше, чем у коров эстонской селекции (13,5 см). У голштинских коров расстояние между задними сосками вымени оказалось равным 9,2 см, что на 0,5 см больше, чем у животных эстонской селекции. Голштины превосходили коров эстонской селекции по расстоянию между боковыми сосками вымени на 1,6, 10,9 и 9,3 см соответственно. Нежелательного расстояния между сосками вымени (менее 6 см и более 20 см) не отмечено, что позволяет констатировать соответствие предъявляемым при отборе коров по пригодности к машинному доению требованиям.

На основании вышеизложенного была изучена молочная продуктивность коров разной селекции с различными формами вымени по третьей лактации, так как у полновозрастных животных вымя достигает полного развития и в полной мере проявляет функциональные

свойства.

Анализируя данные таблицы, мы видим, что полновозрастные коровы голштинской селекции с чашеобразной формой вымени имели удой на 354 кг молока больше, чем их сверстницы с округлой формой вымени, а коровы эстонской селекции – на 316 кг больше. По содержанию жира в молоке существенных различий не наблюдалось, но можно отметить, что с понижением удоя жирномолочность у коров обеих групп повышается.

Продукция молочного жира у голштинских коров с чашеобразной формой вымени составила 137,6 кг, что на 12,7 кг больше, чем у коров с округлой формой вымени.

У коров эстонской селекции с чашеобразной формой вымени продукция молочного жира оказалась равной 127,8 кг, или на 9,4 кг больше, чем у коров с округлой формой.

Наряду с морфологическими признаками были изучены молочная продуктивность и функциональные свойства вымени полновозрастных коров разной селекции (табл. 2).

Скот голштинской селекции превосходил по удою за лактацию животных эстонской селекции на 236 кг, или на 7,1%. По жирномолочности разница незначительна, так как содержание жира у коров голштинской селекции составляет 3,70%, что на 0,02% ниже, чем у коров эстонской селекции. По общему выходу молочного жира коровы голштинской селекции превзошли животных эстонской селекции на 8,0 кг, или на 6,5%.

Большую живую массу имели коровы эстонской селекции – 534 кг, меньшую – коровы голштинской селекции 511 кг, разница составила 23 кг. Коэффициент молочности показывает способность животных произвести большее количество молока на 100 кг живой массы и отражает конституциональные и потенциальные возможности организма. Он у коров голштинской селекции оказался выше на 70,1, что позволяет констатировать более высокую результативность селекции по уровню удою.

На основании показателей суточного удою, продолжительности доения и интенсивности молокоотдачи изучены функциональные свойства вымени.

Продолжительность доения обусловлена длительностью акта молокоотдачи. У коров голштинской селекции продолжительность доения составила в среднем 8,9 минут, а у коров эстонской селекции – 8,1 минуты, что на 0,8 минуты меньше. Суточный удой у голштинов оказался равным 12,1 кг, что на 0,7 кг выше суточного удою коров эстонской селекции. По такому показателю, как интенсивность молокоотдачи коровы эстонской селекции превосходили коров голштинской

селекции на 0,04 кг/мин.

В условиях нестабильной рыночной экономики с целью обеспечения продовольственной безопасности нашей страны [15] отрасль молочного скотоводства весьма перспективна как важнейший постоянный источник доходов и высококачественной продукции, ее развитие и своевременное прогнозирование результатов своей деятельности позволит гарантировать устойчивую высокую рентабельность производства молока.

Таблица 2 – Характеристика молочной продуктивности функциональных свойств вымени коров голштинской и эстонской селекции

Показатели	Селекция	
	голлштинская	эстонская
Удой, кг	3552±97	3316±85
Массовая доля жира, %	3,70±0,05	3,72±0,06
Продукция молочного жира, кг	131,4±4,1	123,4±5,2
Живая масса, кг	511±5,5	534±6,9
Коэффициент молочности	691,1±31	621,0±45
Суточный удой, кг	12,1±1,94	11,4±2,13
Продолжительность доения, мин	8,9	8,1
Интенсивность молокоотдачи, кг/мин	1,36±0,05	1,40±0,13

Для определения экономической оценки мы рассчитали выручку денежных средств (в расчете на корову голштинской и эстонской селекции) и провели сравнительный анализ полученных результатов. У коров голштинской селекции удой за 305 дней лактации составил в среднем 3552 кг молока жирностью 3,70%, у коров эстонской селекции – 3316 кг жирностью 3,72%, что в пересчете на молоко базисной жирности составляет 3865 кг и 3628 кг. Превосходство коров голштинской породы над коровами эстонской селекции – 237 кг, вследствие чего от первых было получено больше денежных средств на 5688 руб., или на 6,5%.

Выводы

Таким образом, по удою за лактацию коровы голштинской селекции превосходили коров эстонской селекции на 236 кг, или на 7,1%, при сходных показателях жирности молока. Большей продуктивностью характеризовались животные с чашеобразной формой вымени. От животных голштинской селекции получено на 354 кг молока больше, чем от их сверстниц с округлой формой вымени, а от коров эстонской селекции – на 316 кг больше. При этом чашеобразная форма вымени встречалась у 78% коров голштинской и 66% коров эстонской селекции. Сравнительная экономическая оценка свидетельствовала о том, что от коров голштинской селекции дополнительно было получено денежных средств в размере 5688 руб. Поэтому СПК «Дубровка» Дедовичского

района Псковской области на данном этапе с целью увеличения продуктивности чёрно-пёстрых коров следует проводить селекционно-племенную работу по отбору животных с учётом морфофункциональных свойств вымени и происхождения маточного поголовья.

Подводя итог, можно констатировать, что по результатам проведённых исследований установлено: между морфофункциональными свойствами вымени и молочной продуктивностью коров существует связь. Лучшие показатели оценки вымени соответствуют более высокой продуктивности. Высокой молочной продуктивностью и лучшими морфофункциональными свойствами вымени отличались животные голштинской селекции.

Литература:

1. Арнаутковский, И.Д. Проблемы и предложения по генетическому усовершенствованию животных в Дальневосточном федеральном округе / И.Д. Арнаутковский, В.А. Гоголов, Е.В. Талалай // Дальневосточный аграрный вестник. – 2017. – № 3 (43). – С. 75–83.
2. Скопцова, Т.И. Молочная продуктивность коров в зависимости от происхождения / Т.И. Скопцова, О.Ю. Мошнина // Псковский регионологический журнал. – 2009. – №7. – С. 31–35.
3. Юсупов, Р. Влияние голштинизации на продуктивность коров и экологическую безопасность продукции / Р. Юсупов, Х. Тагиров, Э. Андрианова // Молочное и мясное скотоводство. – 2008. – №6. – С. 19–20.
4. Нусов, Н.И. Скотоводство / Н.Н. Нусов, Г.Г. Игнатенко. – 2-е изд. перераб. и доп. – М.: Колос, 1971. – 328 с.
5. Селекционно-генетическая и эколого-технологическая валентность молочных коров к длительному продуктивному использованию / Е.Я. Лебедев, Л.Н. Никифорова, С.С. Маркин [и др.]. – Брянск: Брянский аграрный университет, 2012. – 276 с.
6. Черкащенко, И.И. Функции вымени коров / И.И. Черкащенко, М.Г. Спивак. – М.: Колос, 1979. – 143 с.
7. Игнатьева, Н.Л. Зависимость молочной продуктивности голштинизированных коров черно-пестрой породы от их линейной принадлежности / Н.Л. Игнатьева, Е.Ю. Немцева, А.Ю. Лаврентьев // Вестник Чувашской ГСХА. – 2018. – № 2 (5). – С. 32–36.
8. Катмаков, П.С. Морфологические и функциональные свойства вымени коров разных генетических групп / П. С. Катмаков, А. В. Хаминич // Вестник Ульяновской ГСХА. – 2013. – № 4(24). – С. 89–93.
9. Кошелев, А.В. Особенности строения вымени и технологические свойства молока коров разных линий айрширской породы / А.В. Кошелев // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и

высшее профессиональное образование. – 2014. – № 1. – С. 169–173.
– URL <https://e.lanbook.com/journal/issue/292992>

10. Никифорова, Л. Эффективность голштинизации в племхозах Брянской области / Л. Никифорова // Молочное и мясное скотоводство. – 2007. – № 4. – С. 17–18.

11. Загороднев, Ю.П. Влияние формы вымени коров разных линий на их молочную продуктивность / Ю.П. Загороднев, Н.П. Смагин // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2019. – № 4(59). – С. 104–106.

12. Кудрин, М.Р. Значение морфологических и функциональных свойств вымени коров при доении с помощью «робота-дояра» / М.Р. Кудрин // Народное хозяйство. Вопросы инновационного развития. – 2012. – №3. – С. 107–110.

13. Туников, Г.М. Молочная продуктивность и морфологические свойства вымени коров-первотелок в условиях роботизированной фермы / Г.М. Туников, К.К. Кулибеков // Вестник государственного аграрного университета Северного Зауралья. – 2014. – № 4(27). – С. 14–17.

14. Оценка вымени и молокоотдачи коров молочных, молочно-мясных пород: метод. указания. – М.: Колос, 1970. – 39 с.

15. Фисинин, В. Генетический потенциал скота и его использование / В. Фисинин // Животноводство России. – 2003. – № 2. – С. 2–5.

References:

1. Arnautovskiy I. D., Gogulov V. A., Talalay E.V. Problems and proposals for the genetic improvement of animals in the Far Eastern Federal District. *Dal'nevostochnyy agrarnyy vestnik* [Far Eastern Agrarian Bulletin], 2017, No. 3 (43), pp. 75–83. (In Russian)

2. Skoptsova T. I., Moshnina O. Yu. Milk productivity of cows depending on origin. *Pskovskiy regionologicheskiy zhurnal* [Pskov Regional Journal], 2009, No. 7, pp. 31–35. (In Russian)

3. Yusupov R., Tagirov Kh., Andrianova E. Influence of Holstein crossbreeding on the productivity of cows and the environmental safety of products. *Molochnoe i myasnoe skotovodstvo* [Dairy and Beef Cattle Breeding], 2008, No. 6, pp. 19–20. (In Russian)

4. Nusov N.I., Ignatenko G. G. *Skotovodstvo* [Cattle breeding]. Moscow, Kolos Publ., 1971. 328 p. (In Russian)

5. Lebed'ko E.Ya., Nikiforova L. N., Markin S. S., et al. *Selektsionno-geneticheskaya i ekologo-tekhnologicheskaya valentnost' molochnykh korov k dlitel'nomu produktivnomu ispol'zovaniyu* [Breeding-Genetic and Ecological-Technological Valency of Dairy Cows to Long-Term Productive Use]. Bryansk, Bryansk Agrarian University Publ., 2012. 276 p. (In Russian)

6. Cherkashchenko I. I., Spivak M. G. *Funktsii vymeni korov* [Functions of Cows` Udder]. Moscow, Kolos Publ., 1979. 143 p. (In Russian)
7. Ignat`eva N. L., Nemtseva E.Yu., Lavrent`ev A. Yu. Dependence of the milk productivity of the Black-and-White with Holstein crossbred cows on their linear affiliation. *Vestnik Chuvashskoy GSKhA* [Bulletin of the Chuvashiya State Agricultural Academy], 2018, No. 2 (5), pp. 32–36. (In Russian)
8. Katmakov P. S., Khaminich A. V. Morphological and functional properties of udder in cows belonging to different genetic groups. *Vestnik Ul'yanovskoy GSKhA* [Bulletin of the Ulyanovsk State Agricultural Academy], 2013, No. 4 (24), pp. 89-93. (In Russian)
9. Koshelev A.V. Features of the udder structure and technological properties of milk in cows belonging to different lines of the Ayrshire breed [Electronic resource]. *Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: nauka i vysshee professional'noe obrazovanie* [Proceedings of the Nizhnevolzhskiy Agrarian University Complex: Science and Higher Professional Education], 2014, No. 1, pp. 169-173. Available at: <https://e.lanbook.com/journal/issue/292992> (In Russian)
10. Nikiforova L. The effectiveness of Holstein crossbreeding in the breeding farms of the Bryansk Region. *Molochnoe i myasnoe skotovodstvo* [Dairy and Beef Cattle Breeding], 2007, No. 4, pp. 17-18. (In Russian)
11. Zagorodnev Yu. P., Smagin N. P. Influence of shape of udder of cows belonging to different lines on their milk productivity. *Vestnik Michurinskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta* [Bulletin of the Michurinsk State Agrarian University], 2019, No. 4 (59), pp. 104-106. (In Russian)
12. Kudrin M. R. The value of the morphological and functional properties of the udder of cows during milking with the help of a "robot milker". *Narodnoe khozyaystvo. Voprosy innovatsionnogo razvitiya* [National Economy. Issues of Innovative Development], 2012, No. 3, pp.107-110. (In Russian)
13. Tunikov G.M., Kulibekov K.K. Milk productivity and morphological properties of the udder in first-calf heifers in a robotic farm. *Vestnik gosudarstvennogo agrarnogo universiteta Severnogo Zaural'ya* [Bulletin of the State Agrarian University of the Northern Trans-Urals], 2014, No. 4 (27), pp.14-17. (In Russian)
14. *Otsenka vymeni i molokootdachi korov molochnykh, molochno-myasnykh porod: metod. ukazaniya* [Evaluation of Udder and Milk Yield of Dairy, Dairy and Meat Cows: Methodology Guidelines]. Moscow, Kolos Publ., 1970. 39 p. (In Russian)
15. Fisinin V. Genetic potential of livestock and its use. *Zhivotnovodstvo Rossii* [Animal Husbandry of Russia], 2003, No. 2, pp. 2-5. (In Russian)

Influence of morphofunctional properties of udder on milk productivity of black-and-white cows with different breeding origin

Skoptsova Tat'yana Ivanovna, Candidate of Science (Agriculture), Associate Professor, the Department of Zootechnics and Livestock Products Processing Technologies

e-mail: tatyskopcova@yandex.ru

The Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education the State Agricultural Academy of Velikie Luki

Arzhankova Juliya Vladimirovna, Doctor of Science (Biology), Professor, the Department of Zootechnics and Livestock Products Processing Technologies

e-mail: ar@vgsa.ru

The Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education the State Agricultural Academy of Velikie Luki

Yalovik Larisa Ivanovna, Candidate of Science (Agriculture), Associate Professor, the Department of Zootechnics and Livestock Products Processing Technologies

e-mail: auditoria257@yandex.ru

The Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education the State Agricultural Academy of Velikie Luki

Keywords: black-and-white breed, milk productivity, morphofunctional properties of udder

Abstract. The cattle breeding intensification nowadays sets special requirements on dairy cows. Great attention is paid to such animals that are able to produce a large amount of milk and have udders well adapted to milking by modern milking machines. Studies on the influence of morphofunctional properties of udder of full-aged black-and-white cows of Holstein and Estonian breeding lines on milk productivity were conducted in 2021 under the conditions of the agricultural production co-operative SPK "Dubrovka" situated in the Dedovichy Rayon of the Pskov Region. Milk productivity, morphological and functional udder properties have been studied. As regards milk yield for lactation, Holstein-bred cows have outperformed Estonian-bred cows by 236 kg, or 7.1%, respectively, with similar milk fat content. Animals with a cup-shaped udder have shown greater milk yield: Holstein breed animals have produced 354 kg and cows of Estonian breeding 316 kg more milk than their herd mates that have a rounded udder shape. At the same time, the cup-shaped udder shape has been found in 78% of Holstein cows and in 66% of Estonian-bred cows.

Влияние быков-производителей на скорость роста молодняка крупного рогатого скота черно-пестрой породы

Ткачева Елена Сергеевна, кандидат биологических наук
e-mail: elfenia@mail.ru

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

Яковлева Ольга Олеговна, кандидат сельскохозяйственных наук
e-mail: zjjm@yandex.ru

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

Ключевые слова: молодняк, живая масса, прирост, выращивание телят, черно-пестрая порода, наследственные факторы, линии, быки-производители.

Аннотация. В статье описана актуальность вопросов влияния быков-производителей черно-пестрой породы на развитие и рост молодняка до шестимесячного возраста. Испытание было проведено в условиях ОАО «Заря», отделение «Молочное» Вологодского района Вологодской области по общепринятым методикам. Группы телят формировались с учетом возраста и живой массы при рождении. Все животные содержались в одинаковых условиях и выращены по принятой в хозяйстве технологии. Данные методы позволили выяснить различия по скорости роста телочек в группах. Проработав влияние линейной принадлежности молодняка на их живую массу, выявили достоверные различия по этому показателю между линиями к концу молочного периода – в пяти- и шестимесячном возрасте. Наивысшую массу достигли телочки, принадлежащие линиям голштинского происхождения Вис Бэк Айдиал и Рефлекшн Соверинг. Проведя оценку влияния наследственности быков-отцов ремонтных телочек, установили, что дочери разных быков неодинаково развивались в течение молочного периода. Наибольшей интенсивностью роста и живой

массой отличались животные от производителей Кефира и Сундука (линия Вис Бэк Айдиал). Наименьшую массу к концу выращивания имели дочери от быков Виктора (линии Монтвик Чифтейн), Смартина (линии Рефлексн Соверинг) и Апельсина (линии Примуса).

Актуальность

Молочное скотоводство – отрасль сельского хозяйства, которая охватывает разведение молочнопродуктивных животных, а также увеличение эффективности их использования.

В Российской Федерации молоко и молочная продукция производится главным образом от крупного рогатого скота молочно-го направления. Поэтому уделяется большое внимание селекции и выращиванию высокопродуктивных животных.

Цель молочного скотоводства в условиях рыночной экономики – увеличение производства товарной продукции, понижение ее себестоимости и повышение рентабельности.

Важным мероприятием в достижении данной цели является комплектование молочных ферм и комплексов высокоценными животными, что, в свою очередь, достигается с помощью совершенствования систем выращивания ремонтного молодняка [3].

Основной задачей направленного выращивания ремонтных телок молочного направления является получение здоровых, крепких животных с сформировавшимся выменем и с развитыми системами обеспечения лактации [7, 8].

Таким образом, при направленном выращивании ремонтного молодняка нужно вырастить крупных животных, способных переваривать достаточное количество кормов. Поэтому немецкий ученый В. Andersen рекомендует вести селекцию по уровню потребления корма животными, т. к. между молочной продуктивностью и уровнем потребления корма корреляция колеблется от 0,3 до 0,7.

Выращивание телят молочных пород должно быть направлено не только на то, чтобы получить планируемые приросты, но и обеспечить хорошее развитие у них сердечно-сосудистой, пищеварительной и дыхательной систем, крепость костяка и конечностей.

Период выращивания телят до 6 месяцев – самый главный этап в их жизни, потому что связан с особенностями развития желудочно-кишечного тракта и приспособлением организма к новым условиям [8, 9, 10].

Направленное выращивание молодняка

Методы направленного выращивания телят, применяемые в науке и практике, зависят от будущего использования повзрослевших

животных и делятся на этапы выращивания товарного и племенного молодняка. В то же время выбор метода выращивания первоочередно зависит от типа продуктивности животных. Выращивание животных на молоко существенно отличается от методов выращивания животных на мясо. Необходимы различные научно обоснованные технологии выращивания молодняка сельскохозяйственных животных и птицы, согласованные с определенными периодами роста и развития животных и целями их использования [11, 12].

Существует множество приемов направленного выращивания молодняка, но одним из основных можно назвать тип кормления животных. Еще в XIX веке Н.П. Чирвинский (1894), П.И. Кулешов (1879) указывали, что соответствующим типом кормления в молодом возрасте можно изменить формы тела животного, влиять на его способность лучше или хуже оплачивать корм, получать различных по скороспелости и уровню продуктивности животных.

Планирование прироста позволяет получать необходимый уровень роста живой массы молодняка в любые возрастные периоды. Такие планы нужно составлять, учитывая продуктивность, породу и ее генетические особенности. Важную роль играет планирование роста ремонтного молодняка, живая масса которого во все периоды не может быть ниже требований первого класса по используемой породе. Большое значение для формирования молочной продуктивности и плодовитости коров имеет повышенный уровень кормления телок во время полового созревания и интенсивного формирования продуктивности.

При выращивании молодняка необходимо иметь ввиду две важные закономерности роста: органы и ткани развиваются с различной скоростью по мере роста животного, а каждый организм имеет индивидуальные особенности к интенсивному синтезу протеинов. В эмбриональный период усиленно формируется костная ткань, а в постнатальном периоде идет рост мышечной ткани и, например, жировая ткань откладывается в организме в куда более поздние сроки [1, 4, 6, 12].

Внутренние органы также растут в определенной последовательности. Это является генетически обусловленной особенностью роста. В определенные моменты идет либо активация роста, либо, наоборот, замедление. Однако эти различия в росте можно менять, воздействуя внутренними и внешними факторами.

Опытным путем установлено, что в высшей степени от недостатка питания страдают именно те органы и ткани, которые в данный момент находятся в фазе быстрого роста. Недостаточное питание в нежном возрасте невозможно исправить в более поздние сроки. К примеру,

недостаток в кормах витамина D и макроэлемента кальция либо недостаточность ультрафиолетового облучения приведет к развитию у животного рахита. В дальнейшем от такого животного ждать высокой продуктивности просто бессмысленно.

Недокорм телок приводит к гипотрофии и позднему половому созреванию и, как следствие, к их запоздалому покрытию – телок первый раз осеменяют в 22–24 месяца при норме 16–18 месяцев. Соответственно, первый теленок появляется в 31–33 месяца. Данная технология ведет к большим экономическим затратам и является плохим примером нецелесообразного использования денежных средств [1, 2, 4, 12].

Таким образом, при планировании роста животных необходимо все время учитывать эти закономерности и пытаться создать условия для удовлетворительного роста и развития, что даст в полной мере проявить высокоценные генетические качества.

Есть два пути планирования роста племенных бычков и телочек: за счет увеличения привесов с возрастом и по типу падающих с возрастом привесов.

При планировании роста и привесов молодых телят по этапам роста имеют значение биологические особенности и специализация каждой породы. В *таблице 1* представлены примерные нормативы по уровню суточного привеса молодняка при интенсивном выращивании [4, 5, 12].

Таблица 1 – Нормативы привеса телок при интенсивном выращивании

Породы	Суточные привесы, г		
	До 6 мес.	6–12 мес.	12–18 мес.
Симментальская, костромская, бестужевская (живая масса коровы 600 – 700 кг)	800–900	780–800	650–700
Холмогорская, черно-пестрая (живая масса коров 500–600 кг)	750–800	650–700	550–600
Ярославская, красная степная (живая масса коров 450–550 кг)	650–700	550–600	450–500

В практике скотоводства сформировались пять схем выращивания ремонтного молодняка, которые различаются по интенсивности роста в разных возрастных периодах:

1. Выращивание молодняка при снижении привеса в первые три месяца жизни (500 г в сутки) и нарастание высоких привесов в следующие возрастные этапы (700–750 г в сутки).

2. Интенсивное выращивание ремонтного молодняка в первые месяцы постнатального развития (750–800 г до 3 месяцев) с последующим

снижением привесов живой массы по мере взросления. Данная схема показала себя как самая эффективная, потому что она сформирована на физиологических особенностях телят – усиленной энергии роста в раннем постнатальном периоде.

3. Выращивание молодняка с замедленным темпом роста (сниженным привесом живой массы) до случного возраста животных и усиленным уровнем кормления нетелей.

4. Выращивание животных с учетом сезона года. Такая схема подразумевает наибольший прирост в пастбищный сезон и умеренный – во время стойлового содержания.

5. Выращивание телят при получении средних привесов живой массы до стадии полового созревания и больших привесов в последующих периодах [4, 12].

По достижению итоговой живой массы выращенных животных рекомендуют различные нормы ежедневных привесов для молодняка. Так, для достижения рекордсменов черно-пестрой породы с живой массой 500–550 кг предлагается следующая схема роста: суточные привесы живой массы молодняка с рождения до двух месяцев должны быть не ниже 550 г, в 2–6 месяцев – 650 г, 6–16 месяцев – 580–600 г. Если живая масса взрослых животных достигает 600–650 кг, ежедневные привесы должны быть от рождения до 2-месячного возраста 600 г, в 2–6 месяцев – 740 г, 6–14 месяцев – 670 г, 14–20 месяцев – 570 г и 20–24 месяца – 500 г [4].

Соблюдая некий симбиоз племенных заводов и товарных хозяйств, при котором товарные хозяйства будут работать в скором будущем, а племенные заводы на перспективу смогут вырастить животных со сформированными нужными признаками, а именно: скороспелость, крепкая конституция, высокая адаптивность к меняющимся условиям жизни и высокопродуктивность. Главные критерии поставленной цели это гибкое реагирование племенных заводов на изменяющиеся условия содержания животных в товарных хозяйствах: иной тип кормления, модернизированные условия дойки, улучшенный тип содержания животных и возможность обеспечить ремонтный молодняк необходимым согласно этим изменениям. Следовательно, селекционная работа должна достигнуть своей максимальной эффективности [3].

Цель исследований – изучить влияние наследственных факторов на рост и развитие телят до 6-месячного возраста в условиях «ОАО Заря», отделение «Молочное».

Методика проведения исследований

Исследования по изучению роста и развития телят черно-пестрой породы, родившихся в 2019 и 2020 гг., проводились в ООО «Заря»,

отделение «Молочное», расположенном в северо-западной части Вологодского района Вологодской области. ОАО «Заря» в целом и отделение «Молочное» специализируются на производстве молока. Доля молока в структуре товарной продукции составляет 83%, скот в живой массе – 8,5%, скот на мясо – 0,5%. поголовье крупного рогатого скота в хозяйстве 2337 голов, в том числе 1306 коров, 778 голов молодняка.

Для проведения испытания были отобраны 325 телок в возрасте от рождения до 6 месяцев, выращенные на комплексе Ильинское отделения «Молочное» ОАО «Заря» Вологодского района.

В исследуемый период все группы телят находились в одинаковых условиях кормления и содержания. У молодняка были изучены ежемесячные показатели живой массы от рождения до 6-месячного возраста и среднесуточные приросты в зависимости от наследственных факторов, таких, как генотип животных, линейная принадлежность, индивидуальные особенности быков-отцов ремонтных телочек, возраст и продуктивность матерей, применение инбридинга при подборе родительских пар.

Статистическая обработка данных была проведена с применением пакета анализа Microsoft Excel.

Результаты собственных исследований. Общая характеристика роста и развития телят

Для оценки роста и развития молодняка исследовали динамику живой массы (табл. 2). Средняя масса новорожденных животных составила 29 кг и к концу молочного периода повысилась до 188 кг.

Таблица 2 – Живая масса и среднесуточный прирост молодняка

Возраст телят	Живая масса, кг	Среднесуточный прирост, г
Количество животных	325	
При рождении	29 ± 0,13	-
1 месяц	49 ± 0,37	673 ± 11,42
2 месяца	74 ± 0,46	814 ± 13,22
3 месяца	103 ± 0,57	942 ± 10,71
4 месяца	133 ± 0,69	991 ± 11,57
5 месяцев	161 ± 0,80	926 ± 11,79
6 месяцев	188 ± 0,85	881 ± 12,35
Среднее по стаду:	180 ± 5,0	871 ± 5,0

Среднесуточный прирост молодняка до шести месяцев составил 871 ± 5 г, что соответствует нормам прироста молодняка черно-пестрой породы крупного рогатого скота по литературным данным.

При этом максимальный прирост живой массы наблюдался у животных к четвертому месяцу жизни – 991 г. С пятого месяца уровень прироста начинает постепенно снижаться.

Такой темп роста обусловлен интенсивным развитием организма после рождения, когда все системы анатомически оформляются и становятся физиологически полноценными.

Влияние линейной принадлежности быков на рост и развитие молодняка

Анализ влияния линейной принадлежности (табл. 3) быков-отцов молодняка на их живую массу выявил достоверную разницу между линиями к концу молочного периода – в пяти- и шестимесячном возрасте. Наивысший привес имели телочки, принадлежащие голштинской линии Вис Бэк Айдиал, в то время как при рождении телочки линии Монтвик Чифтейн 95679 были тяжелее их по живой массе на 3 кг. В возрасте шести месяцев они имели вес 191 кг и превышали среднюю живую массу телочек других линий на 5–9 кг.

Самой низкой массой обладал молодняк голштинской линии Монтвик Чифтейн и черно-пестрой линии Примуса.

Таблица 3 – Живая масса телочек разных линий

Живая масса, кг	Линия отца			
	Монтвик Чифтейн 95679	Примус 59	Рефлексн Соверинг 198998	Вис Бэк Айдиал 1013415
Количество животных	23	12	148	142
При рождении	31 ±0,46	28 ±0,51**	29 ±0,18	28 ±0,18
1 месяц	51 ±1,29	48 ±2,04	49 ±0,50	49 ±0,61
2 месяца	75 ±1,58	73 ±2,41	73 ±0,63	75 ±0,77
3 месяца	100 ±1,87	101 ±2,94	102 ±0,77	104 ±0,94
4 месяца	129 ±2,30	132 ±4,24	132 ±0,98	134 ±1,12
5 месяцев	155 ±2,56	160 ±5,18	161 ±1,08	163 ±1,31*
6 месяцев	182 ±2,08	182 ±5,91	186 ± 1,16	191 ± 1,39**
* p < 0.05; ** p < 0.01 – разница достоверна в сравнении с данными, полученными по линии Монтвик Чифтейн.				

В четвертой таблице приведены среднесуточные приросты

ремонтных телок в зависимости от линейной принадлежности. Самый высокий прирост живой массы имели животные всех линий в возрасте четырех месяцев. Приросты более 1000 г наблюдаем у животных линии Вис Бэк Айдиал и Рефлекшн Соверинг за четвертый месяц жизни. Среднесуточные приросты за первый месяц жизни были невысокими и не имели существенных различий между линиями.

Таблица 4 – Среднесуточный прирост молодняка разных линий

Среднесуточный привес, г	Линия отца			
	Монтвик Чифтейн 95679	Примус 59	Рефлекшн Соверинг 198998	Вис Бэк Айдиал 1013415
Количество животных	23	12	148	142
1 месяц	666 ± 41,33	680 ± 19,47	665 ± 65,93	667 ± 15,17
2 месяца	782 ± 30,79	852 ± 22,26	796 ± 70,49	784 ± 18,42
3 месяца	838 ± 30,98	960 ± 17,66	923 ± 55,70*	941 ± 15,05**
4 месяца	931 ± 40,85	982 ± 17,99	1024 ± 73,07	1007 ± 16,92
5 месяцев	851 ± 35,47	928 ± 19,02	895 ± 49,66	937 ± 17,43
6 месяцев	876 ± 54,49	937 ± 19,06	754 ± 48,08	840 ± 17,04
* р < 0.05 – разница достоверна в сравнении с данными, полученными по линии Монтвик Чифтейн				

Среднесуточный прирост за шесть месяцев выращивания составил по линии Вис Бэк Айдиал 890 г и был достоверно ($p < 0,01$) на 66 г выше по сравнению с животными линии Монтвик Чифтейн, которые характеризовались наименьшей массой. По линии Рефлекшн Соверинг прирост был достоверно ($p < 0,05$) выше на 40 г по сравнению с животными линии Монтвик Чифтейн.

Таким образом, молодняк линий голштинского происхождения Вис Бэк Айдиал и Рефлекшн Соверинг характеризовался более интенсивным уровнем роста.

Влияние быков-отцов на рост и развитие молодняка

Изучив влияние наследственности быков-отцов ремонтных телочек, выявили, что имеются высокие различия по развитию и росту их потомков. Дочери разных быков развивались неодинаково в течение молочного периода. В возрасте до 3-х месяцев включительно наиболее

интенсивно росли телочки от быков Чадвика и Рублика, принадлежащих линии Вис Бэк Айдиал. После 3-месячного возраста наибольшей интенсивностью роста и живой массой отличались животные от производителей Кефира и Сундука (линия Вис Бэк Айдиал). Наименьшую массу к концу выращивания имели дочери от быков Виктора линии Монтвик Чифтейн, Смартина линии Рефлексн Соверинг и Апельсин алинии Примуса (табл. 5).

Таблица 5 – Живая масса телочек разных быков отцов

Кличка отца При рождении		Живая масса по месяцам, кг						
		1	2	3	4	5	6	7
Виктор 354165798	n=18	30± 0,42	50± 1,48	73± 1,81	98± 1,99	126± 2,60	152± 2,80	180± 2,34
Смартин 78	n=11	32± 0,37	52± 0,73	72± 1,16	96± 1,55	125± 2,90	155± 3,45	183± 4,24
Апельсин 880	n=12	28± 0,51***	48± 2,04	73± 2,41	101± 2,94	132± 4,24	160± 5,18	182± 5,91
Чадвик 11011994	n=11	31± 0,36	54± 1,86	80± 2,61*	108± 3,32*	136± 4,19	158± 4,69	186± 5,67
Рублик 10180	n=13	30± 0,65	52± 1,49	80± 1,58	107± 2,45	133± 3,39	158± 3,87	187± 3,42
Марс 49	n=22	28± 0,21	46± 1,17*	71± 1,55	99± 1,89	128± 1,83	158± 1,87	186± 2,30
Интерес 34	n=90	28± 0,15	48± 0,67	72± 0,81	102± 1,02	134± 1,36*	162± 1,54**	187± 1,65
Кефир 227	n=85	28± 0,21	49± 0,74	75± 0,91	105± 1,21*	135± 1,42*	164± 1,65**	192± 1,80**
Сундук 5024	n=26	28± 0,26	44± 1,40**	70± 2,16	101± 2,45	133± 2,89	163± 3,46*	193± 3,60**

* $p < 0.05$; ** $p < 0.01$ – разница достоверна в сравнении с данными, полученными по дочерям быка Виктора.

Достоверные изменения живой массы ($p < 0,05$; $p < 0,01$) наблюдали к концу молочного периода у потомков быков Кефира и Сундука. Их живая масса существенно выше на 12 и 15 кг соответственно, чем живая масса потомков производителей Виктора 354165798 и Апельсина 880, которые к концу молочного периода имели более низкие привесы.

Среднесуточный прирост говорит об интенсивности процесса роста и развития организма. По результатам анализа среднесуточных приростов телочек, полученных от разных производителей, выявили данные, приведенные в таблице 6.

Таблица 6 – Влияние быков-отцов на среднесуточный прирост потомков

Кличка отца		Среднесуточный прирост, г					
1 мес.		2 мес.	3 мес.	4 мес.	5 мес.	6 мес.	7 мес.
Виктор 354165798	n=18	651 ± 21,25	777 ± 38,88	806 ± 35,22	925 ± 50,06	839 ± 43,65	926 ± 62,34
Смартин 78	n=11	639 ± 48,30	659 ± 17,00*	787 ± 29,31	950 ± 77,13	995 ± 62,22	906 ± 58,38
Апельсин 880	n=12	664 ± 65,93	795 ± 70,49	923 ± 55,70	1024 ± 73,07	895 ± 49,66	754 ± 48,08
Чадвик 11011994	n=11	752 ± 62,86	866 ± 48,51	879 ± 51,71	945 ± 50,98	696 ± 38,36*	943 ± 54,56
Рублик 10180	n=13	715 ± 46,49	904 ± 53,96*	885 ± 50,79**	855 ± 58,13	819 ± 41,20	952 ± 49,88
Марс 49	n=22	584 ± 37,79	834 ± 57,16	924 ± 26,19**	947 ± 35,40	981 ± 35,30*	908 ± 40,34
Интерес 34	n=90	673 ± 21,17	775 ± 24,67	984 ± 20,59***	1042 ± 22,46*	950 ± 22,96*	808 ± 20,45*
Кефир 227	n=85	697 ± 24,21	852 ± 30,63	972 ± 23,27**	989 ± 22,87	955 ± 23,92*	926 ± 26,41
Сундук 5024	n=26	527 ± 46,96	850 ± 51,49	1014 ± 42,49**	1036 ± 47,40	1010 ± 44,65*	989 ± 42,35**

* $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$ – разница достоверна в сравнении с данными, полученными по дочерям быка Виктора.

Оценив данные таблицы, установили, что среднесуточные приросты достигают максимального уровня в трех-, четырехмесячном возрасте. У дочерей двух лучших быков (Сундук 5024 и Интерес 34) среднесуточный прирост за молочный период составил около 900 г, что достоверно выше ($p < 0,01$), чем у телочек быка Апельсина 880, который к шестимесячному возрасту имел наименьший привес 754 г, в среднем более чем на 60 г.

Средний прирост за молочный период также был выше у дочерей Сундука на 235 г, у дочерей Рублика 10180 на 198 г и дочерей Чадвика 11011994 на 189 г, чем у дочерей Апельсина 880.

Проводя анализ среднесуточных приростов молодняка от худшего и лучшего производителя, видим, что потомки Апельсина 880 имеют скачкообразные приросты по месяцам, которые не превышают среднесуточные приросты по стаду. Потомки Сундука плавно и значительно увеличивают приросты и достигают максимальных значений до конца молочного периода. При этом максимальное превышение средних значений приростов по выборке наблюдается у потомков быка

Суंडука и составляет 12%.

Таким образом, приведенные данные подтверждают необходимость использования быков-производителей с наилучшей скоростью роста дочерей для эффективного проведения селекционной работы с крупным рогатым скотом *черно-пестрой породы*.

Литература:

1. Второй, С.В. Повышение эффективности выращивания молодняка крс путем оптимизации параметров и режимов работы установки индивидуального нормирования концентратов: автореф. дис. ... канд. технич. наук: 05.20.01 / С.В. Второй. – СПб., 2007. – 19 с.
2. Гилберт, С. Биология развития: В 3-х т. Т. 3: пер. с англ. – М.: Мир, 1995. – 352 с.
3. Эффективная система выращивания ремонтного молодняка – важное условие увеличения производства молока / А.С. Козлов, О.Г. Пискунова, А.Н. Митин, В.Ю. Мартынов // Вестник ОрелГАУ. – 2010. – № 3(10). – С. 82–84.
4. Красота, В.Ф. Разведение сельскохозяйственных животных / В.Ф. Красота, В.Т. Лобанов, Т.Г. Джапаридзе. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1990. – 463 с.
5. Матасов, А.А. Использование молочнокислой кормовой добавки при выращивании молодняка крупного рогатого скота: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук, / А.А. Матасов. – Курган, 2012. – 12 с.
6. Рядчиков, В.Г. Основы питания и кормления сельскохозяйственных животных: учебник. / В.Г. Рядчиков. – СПб.: Лань, 2015. – 640 с.
7. Сироткин, В.И. Кормление молодняка крупного рогатого скота. – М.: РОССЕЛЬХОЗИЗДАТ, 1986. – 239 с.
8. Тохов, М.Х. Продуктивные и технологические качества холмогорского скота центрального типа: дис. ... канд. с.-х. наук / М.Х. Тохов. – п. Лесные Поляны Московской обл., 2005. – 125 с.
9. Хабарова, Г.В. Выращивание ремонтных телок в племязаводах Вологодской области / Г.В. Хабарова, Т.Н. Болтушкина, А.С. Литонина // Молочнохозяйственный вестник. – 2011. – № 3. – С. 23–27.
10. Хабарова, Г.В. Программа выращивания ремонтных телок в племязаводах Вологодской области / Г.В. Хабарова, А.С. Литонина // Молочнохозяйственный вестник. – 2012. – № 4 (8). – С. 5–10.
11. Хазанов, Е.Е. Технология и механизация молочного животноводства // Е.Е. Хазанов, В.В. Гордеев, В.Е. Хазанова. – СПб.: Лань, 2010. – 352 с.

12. Харитонов, Е.Л. Система целенаправленного выращивания ремонтных телок в условиях хозяйств Калужской области: практические рекомендации / Е.Л. Харитонов, В. И. Агафонов, Л.В. Харитонов. – Калуга, 2009.

References:

1. Vtoryy S.V. *Povysheniye effektivnosti vyrashchivaniya molodnya kak rputem optimizatsii parametrov i rezhimov raboty ustanovki individual'noy normirovaniya kontsentratsii. Dokt. Diss.* [Improving the efficiency of raising young cattle by optimizing the parameters and operating modes of the individual concentrates rationing. Doct. Diss.]. Sankt-Peterburg, 2007, 19 p.
2. Gilbert, S. *Biologiya razvitiya* [Biology of development]. Moscow, Mir-Publ., 1995, 352p.
3. Kozlov A.S., Piskunova O.G., Mitin A.N., Martynov V.Yu. An effective system of rearing repair young animals as an important condition for increasing milk production. *Vestnik OrelGAU* [Bulletin of the OrelGAU], 2010, no. 3(10), pp. 82-84. (In Russian)
4. Krasota V.F., Lobanov V.T., Dzhaparidze T.G. *Razvedeniye sel'skokhozyaystvennykh zhivotnykh* [Breeding of farm animals], Moscow, "Agropromizdat"-Publ., 1990, 463 p.
5. Matasov A.A. *Ispol'zovaniye molochnokisloykormovoy dobavki pri vyrashchivanii molodnyakakrupnogorogatoskota. Dokt. Diss.* [The use of lactic acid feed additives in the breeding of young cattle. Doct. Diss.], Kurgan, 2012, 12 p.
6. Ryadchikov V.G. *Osnovypitaniya i kormleniya sel'skokhozyaystvennykh zhivotnykh: Uchebnik*. [Fundamentals of farm animals nutrition and feeding: Textbook], Sankt-Peterburg, «Lan'»- Publ., 2015, 640p.
7. Sirotkin V.I. *Kormleniye molodnyakakrupnogorogatoskota* [Feeding of young cattle], Moscow, ROSSEL'KhOZIZDAT-Publ., 1986, 239 p.
8. Tokhov M.Kh. *Produktivnyye i tekhnologicheskiye kachestva kholmogorskogo skota tsentral'nogo tipa. Dokt. Diss.* [Productive and technological qualities of Kholmogorsky cattle (central type). Doct. Diss.], Moscow, 2005, 125 p.
9. Khabarova G.V., Boltushkina T.N., Litonina A.S. Breeding of repair heifers in farms of the Vologda region. *Molochnokhozyaystvennyy vestnik* [Dairy Bulletin], 2011, no.3, pp. 23-27. (In Russian)
10. Khabarova G.V., Litonina A.S. The program of growing repair heifers in breeding farms of the Vologda region. *Molochnokhozyaystvennyy vestnik* [Dairy Bulletin], 2012, no.4 (8), pp. 5-10. (In Russian)

11. Khazanov E.E. , Gordeyev V.V., Khazanova V.E. *Tekhnologiya i mekhanizatsiyamolochnogozhivotnovodstva*[Technology and mechanization of dairy farming], Sankt-Peterburg, «Lan'»-Publ., 2010, 352 p.
12. Kharitonov E.L., Agafonov V. I., Kharitonov L.V. *Sistematselenapravlenno go vyrashchivaniyaremontnykhtelok v usloviyakhkhozyaystv Kaluzhskoyoblasti: Prakticheskiyerekomendatsii*[The system of purposeful breeding in repair heifers in the conditions of the Kaluga farms: Practical recommendations], Kaluga, 2009.

The influence of breeding bulls on the growth rate of young black-and-white cattle

Tkacheva Elena Sergeevna, Candidate of Sciences (Biology)

e-mail: elfenia@mail.ru

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

Yakovleva Olga Olegovna, Candidate of Science (Agriculture)

e-mail: zjjm@yandex.ru

Federal State Budgetary Scientific Institution the «North-West Scientific
Research Institute of Dairy and Grassland Management»

Keywords: young animals, live weight, growth, calf rearing, black-and-white breed, hereditary factors, lines, breeding bulls.

Abstract. The article describes the influence of black-and-white bulls on the growth and development of young animals up to the age of six months. The study is conducted in the conditions of "Zarya" JSC (Molochnoye department, Vologda district) according to generally accepted methods. The author emphasizes that the formation of calves' groups is carried out taking into account age, the amount of live weight at birth; all animals are in the same conditions of maintenance, feeding and raised according to the technology adopted in the farm. This makes it possible to identify differences in the growth rate of heifers in groups. Having studied the influence of the young animals' linear affiliation on their live weight, we find significant differences in this indicator between the lines by the end of the dairy period – at the age of five and six months. The heifers belonging to the lines of Holstein origin Vis Back Ideal and Reflection Sovering have the greatest live weight. Having assessed the influence of repair heifers' bulls-fathers, it is found that there are significant differences in the growth and development of their descendants. The daughters of different bulls develop differently during the dairy period. The animals with the highest growth rate and live weight differ from the producers of Kefir and Chest (Vis Back Ideal line). The daughters from bulls Victor (Montvik Chieftain line), Smartin (Reflection Sovering line) and (Orange Primus line) have the smallest weight by the end of breeding.

Показатели молочной продуктивности коров-дочерей в зависимости от максимального удоя коров-матерей

Чеченихина Ольга Сергеевна, доктор биологических наук, доцент, профессор кафедры биотехнологии и пищевых продуктов
e-mail: olgachech@yandex.ru

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

Ключевые слова: наивысшая лактация, черно-пестрая порода, коровы-матери, коровы-дочери, молочная продуктивность дочерей, молочная продуктивность матерей.

Аннотация. Известно, что специфика племенного скотоводства заключается в эффективности использования продуктивного потенциала животных. Селекционная работа с применением высокопродуктивных коров способствует увеличению количества и использования ценного генетического потенциала в последующих поколениях. Целью наших исследований являлось изучение показателей молочной продуктивности коров-дочерей в зависимости от максимального удоя коров-матерей. Анализ полученных данных осуществляли при формировании групп из числа коров-первотелок оцениваемого стада в зависимости от уровня удоя коров-матерей за период наивысшей лактации ($n = 1865$). Основная масса исследуемых животных отнесена к коровам, чьи матери имели удой за наивысшую лактацию в пределах 6000–14000 кг молока. Высокие показатели удоя матерей за наивысшую лактацию дали возможность потомкам занять лидирующие позиции в стаде по количеству молока, молочному жиру и белку ($p < 0,001$). Коровы-дочери высокопродуктивных матерей с удоем за наивысшую лактацию более 10000 кг молока превосходили своих сверстниц от менее продуктивных матерей в среднем на 589,2 кг (5,7%) ($p < 0,001$). Полученные данные могут использоваться специалистами в процессе селекционно-племенной работы для повышения уровня молочной продуктивности коров черно-пестрой породы.

Введение

Стабилизация отрасли животноводства служит необходимым критерием развития молочного скотоводства. В современных условиях хозяйствования одним из важных факторов, который оказывает непосредственное влияние на отрасль, служит эффективность производства молока и молочной продукции. И данная эффективность зависит от уровня использования продуктивного потенциала животных, для максимальной реализации которого необходимо создавать соответствующие условия. Как известно, невысокая ли низкая рентабельность молочных сельскохозяйственных организаций снижает их конкурентоспособность.

В стратегии научно-технологического развития Российской Федерации (Указ Президента РФ № 642 от 01.12.2016 г.) существенно значимым направлением является обеспечение продовольственной безопасности и продовольственной независимости нашей страны, конкурентоспособности отечественной продукции на продовольственных рынках, понижение или исключение различных технологических рисков в АПК России. Реализация задач Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации в направлении обеспечения продовольственной независимости нашей страны заметно увеличила рост племенной базы молочного скотоводства. Отечественные сельхозтоваропроизводители за последние несколько лет наращивают производство молочной продукции в среднем на 3,0%, увеличивая поголовье крупного рогатого скота в хозяйствах до 18,1 млн голов. Специалисты утверждают, что увеличение производства молока на предприятиях нашей страны связано в том числе и с вводом в эксплуатацию крупных молочных комплексов. При этом известно, что интенсивные технологии требуют от зоотехников и селекционеров дополнительных навыков, а от молочных животных – усовершенствованных биологических и технологических качеств.

При этом то поголовье, которое имеется на данный момент в отечественных племенных стадах высокопродуктивного поголовья коров, всецело не обеспечивает процесс получения нового поколения животных с необходимыми биологическими и технологическими параметрами. Традиционные методы ведения селекционно-племенной работы в условиях модернизации и интенсивности применяемых технологий при производстве молока не позволяют полностью использовать генетический потенциал животных. На сегодняшний день существует необходимость увеличения числа селекционных параметров крупного рогатого скота, которые включали бы не только ряд

продуктивных и технологических показателей, но и продуктивное долголетие, адаптационные характеристики и устойчивость к заболеваниям. Следовательно, необходима более точная стандартизация племенных коров.

Основной задачей молочного скотоводства является увеличение уровня продуктивности крупного рогатого скота путем разведения высокопродуктивных животных [1–5]. Каждый организм, как известно, наследует от предков ряд генотипических и фенотипических признаков, формируя определенные качества под действием различных факторов внешней среды.

На уровень молочной продуктивности коров оказывают влияние как внешние, так и внутренние факторы. К числу внутренних факторов ученые в первую очередь относят происхождение животных. Широкое использование при воспроизводстве стада высокопродуктивных коров с высоким потенциалом продуктивности предков значительно укоряет совершенствование молочных стад [6, 7].

Вопросами наследуемости высокой молочной продуктивности коров, повышения качества молока озадачены многие отечественные ученые [8, 9, 10]. По мнению исследователей, генетический прогресс в молочном скотоводстве обусловлен не только качественными характеристиками отцов-производителей, но и коров-матерей. В литературе имеются данные анализа влияния коров-матерей на показатели молочной продуктивности потомков, на их продуктивное долголетие и уровень здоровья [11–15].

Следует отметить, что в настоящее время встречаются различные научные данные по этому вопросу. Так, Т.Ф. Лефлер и др. [16] подтверждают, что на формирование показателей молочной продуктивности коров-дочерей большое влияние оказывает уровень продуктивности их матерей.

При этом Е.Р. Валиева с коллегами [17] указывают на то, что уровень удоя коров-матерей не оказывает существенного влияния на удои их потомков. Ученые допускают возможность получать высокоудойное потомство и от низкопродуктивных коров-матерей.

Следовательно, данное направление работы в настоящее время по-прежнему актуально и требует постоянных исследований применительно к породе крупного рогатого скота и региону разведения.

Целью наших исследований являлось изучение показателей молочной продуктивности коров-дочерей в зависимости от максимально-го удоя коров-матерей.

Материал и методы исследований

Работа проводилась в стаде коров черно-пестрой породы на базе

сельскохозяйственного предприятия Свердловской области в период 2017–2019 гг.

Анализ полученных данных осуществляли при формировании групп из числа коров-первотелок оцениваемого стада в зависимости от уровня удоя коров-матерей за период наивысшей лактации ($n = 1865$). В 1-ю группу вошли коровы с удоём матерей за наивысшую лактацию 8000 и менее кг ($n = 376$), во 2-ю – от 8001 до 9000 кг ($n = 367$), в 3-ю – от 9001 до 10000 кг ($n = 443$), в 4-ю – от 10001 до 11000 кг ($n = 333$), в 5-ю группу – от 11001 и более кг ($n = 346$).

Оценку племенных и продуктивных качеств исследуемых животных осуществляли в соответствии с «Порядком и условиями проведения бонитировки племенного крупного рогатого скота молочного и молочно-мясного направлений продуктивности» (приказ Минсельхоза РФ №379 от 28.10.2010 г.), «Правилами ведения учета в племенном скотоводстве молочного и молочно-мясного направлений продуктивности» (приказ Минсельхоза РФ №25 от 01.02.2011 г. с изменениями на 10 июня 2016 года). Данные по показателям продуктивности животных обрабатывали с использованием базы данных предприятия информационно-аналитической системы «СЕЛЭКС». Обработку полученных результатов проводили в программе «Microsoft Excel».

Результаты исследований

Уровень эффективности молочного скотоводства определяется специфичностью отрасли в тесной взаимосвязи со степенью использования продуктивного потенциала молочных коров. Селекционно-племенная работа подразумевает *всестороннее использование высокопродуктивных коров, которое ведет к повышению концентрации и дальнейшей реализации ценного генетического потенциала в будущих поколениях.*

Удой коров за наивысшую лактацию является важным селекционным показателем в племенном скотоводстве. В оцениваемом стаде коровы черно-пестрой породы максимального уровня удоя достигали в среднем к 1,8 лактации. Лишь у 18% голов зафиксирован максимальный удой в период 3-й лактации, остальные животные – на 1-й и 2-й лактациях. Решающим фактором в данном вопросе является продолжительность продуктивного использования молочных коров, которая в данном стаде составляла в среднем 2,8 лактаций.

Исследуя данные о влиянии продуктивности матерей на удой и качественный состав молока дочерей, установлено (табл. 1), что у 443 коров-дочерей матери имели наивысший удой от 9001 до 10000 кг. На 4,0% меньше животных с продуктивностью матерей 8001–9000 кг, на 5,9% голов – с удоём коров-матерей 10001–11000 кг.

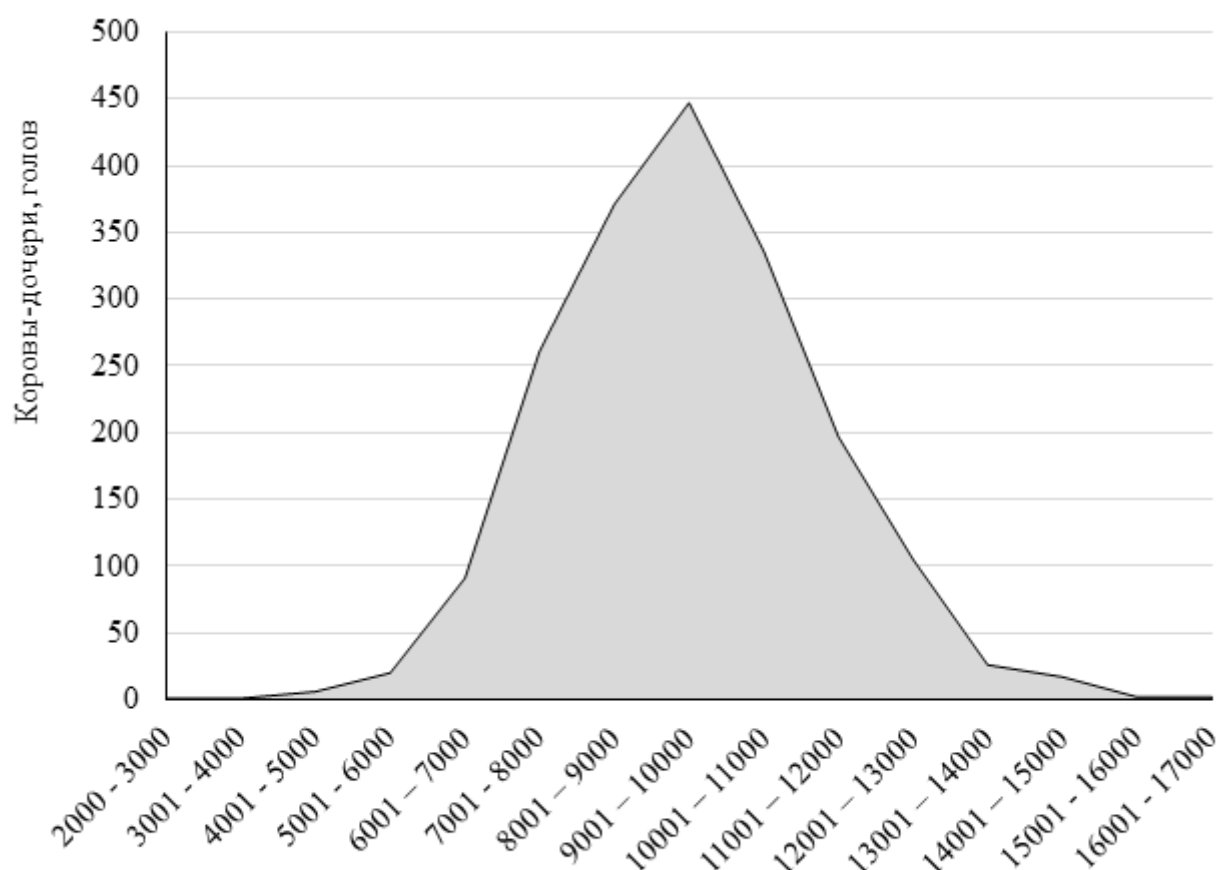
Таблица 1 – Распределение коров-дочерей черно-пестрой породы относительно удоя коров-матерей за наивысшую лактацию

Удой коров-матерей за наивысшую лактацию, кг	Количество коров-дочерей	
	голов	%
2000–3000	1	0,1
3001–4000	1	0,1
4001–5000	6	0,3
5001–6000	20	1,1
6001–7000	90	4,8
7001–8000	258	13,9
8001–9000	367	19,7
9001–10000	443	23,7
10001–11000	333	17,8
11001–12000	195	10,5
12001–13000	104	5,6
13001–14000	26	1,4
14001–15000	17	0,9
15001–16000	2	0,1
16001–17000	2	0,1
Итого оценено	1865	100,0

Количество коров-дочерей, чьи матери имели удой 2000–5000 кг молока за наивысшую лактацию, было меньше (от 0,1 до 0,3%).

На *рисунке 1* наглядно изображено, что основная масса исследуемых животных отнесена к коровам, чьи матери имели удой за наивысшую лактацию в пределах 6000–14000 кг молока.

В стаде оцениваемых животных в среднем удой коров из числа матерей составил 9382,3 кг ($\pm 37,2$) при C_v (коэффициент вариации удоя) 16,9%. Вышеуказанные данные дали возможность полагать, что исследуемое стадо выравнено по показателю удоя коров-матерей за наивысшую лактацию.



Удой коров-матерей за наивысшую лактацию, кг

Рисунок 1 - Распределение коров-дочерей относительно удоя коров-матерей за наивысшую лактацию, голов

Целесообразно подвергнуть анализу удой коров-дочерей относительно максимального удоя их матерей за различные периоды лактации. Анализ показал (табл. 2), что удой матерей за наивысшую лактацию, равный более 11000 кг молока, дал возможность потомкам занять лидирующие позиции в стаде по количеству молока, молочному жиру и белку ($p < 0,001$).

Уровень удоя 5-й группы коров-дочерей выше, чем 1-й, 2-й, 3-й и 4-й, за первые 100 дней лактации соответственно на 240,0 (7,8%), 145,0 (4,7%), 140,0 (4,5%) и 37,0 кг (1,2%), за 305 дней – на 1160,0 (12,9%), 707,0 (7,9%), 517,0 (5,8%) и 172,0 кг (1,9%); за лактацию – на 540,0 (5,1%), 983,0 (9,3%), 774,0 (7,3%) и 353,0 кг (3,3%).

Таблица 2 – Удой и показатели молочной продуктивности коров-дочерей в зависимости от удоя коров-матерей за максимальную лактацию, $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$

Показатель	Группа коров-дочерей, продуктивность коров-матерей за наивысшую лактацию				
	I, 8000 и менее кг	II, от 8001 до 9000 кг	III, от 9001 до 10000 кг	IV, от 10001 до 11000 кг	V, 11001 и более кг
Удой за первые 100 дней лакта- ции, кг	2875,0 ±22,1	2970,0 ±23,4	2975,0 ±23,3	3078,0 ±24,1	3115,0 ±25,2***
Удой за 305 дней, кг	7807,0 ±68,1	8260,0 ±72,3	8450,0 ±71,2	8795,0 ±75,0	8967,0 ±74,3***
Удой за лактацию, кг	9991,0 ±135,1	9548,0 ±155,2	9771,0 ±140,1	10178,0 ±159,1	10531,0 ±164,3***
МДЖ за 305 дней лактации, %	4,02±0,01	4,03±0,01	4,02±0,01	3,97±0,01	3,98±0,01
МДБ за 305 дней лактации, %	3,16±0,01	3,14±0,01	3,16±0,01	3,16±0,01	3,17±0,01
Молочный жир за 305 дней лактации, кг	313,84±2,71	333,68±2,95	339,97±2,81	349,04±3,06	356,89±3,07***
Молочный белок за 305 дней лактации, кг	246,70±2,15	259,99±2,38	267,24±2,31	277,83±2,55	284,25±2,45***
Коэффициент молочности, кг	96,89±0,57	96,55±0,69	99,07±0,62	98,47±0,68	99,10±0,66*
* при $p < 0,05$; *** при $p < 0,001$.					

Показатели жирномолочности и белкомолочности у коров-дочерей разных групп отличались незначительно. При этом по белку в молоке превосходили коровы, чьи матери имели удой за максимальную лактацию 11001 кг и выше, при наименьшем уровне массовой доли жира в молоке среди всех оцениваемых животных.

Количество молочного жира и молочного белка у коров-дочерей 5-й группы больше по сравнению с другими оцениваемыми группами в среднем по жиру на 22,8 кг ($p < 0,001$), по белку – на 21,3 кг ($p < 0,001$).

Известно, что у молочных коров существует положительная взаимосвязь между живой массой и уровнем их продуктивности. Питательные вещества, необходимые для образования молока, поступают к молочной железе с кровью из пищеварительной системы. Фактор кормления

животных здесь играет немаловажную роль. Анализ уровня кормления коров специалистами проводится с учетом живой массы животных в период лактации. Коэффициент молочности позволяет получить представление о том, какое количество молока продуцирует корова в пересчете на 100 кг ее массы. В наших исследованиях установлено, что показатель коэффициента молочности коров-дочерей, имеющих высокопродуктивных предков (5-я группа), выше по сравнению с другими группами животных. По сравнению с 1-й группой разница равна 2,2 кг ($p < 0,05$), со 2-й – 2,6 кг ($p < 0,05$). Разница значений коэффициента молочности между 3-й, 4-й и 5-й группами животных незначительна и составила от 0,03 до 0,63 кг.

Довольно высокий удельный вес коров из числа дочерей с удоем выше 10000 кг молока за максимальную лактацию отмечен в 4-й и 5-й группах исследуемых животных – 40,5–42,7% голов (рис. 2).

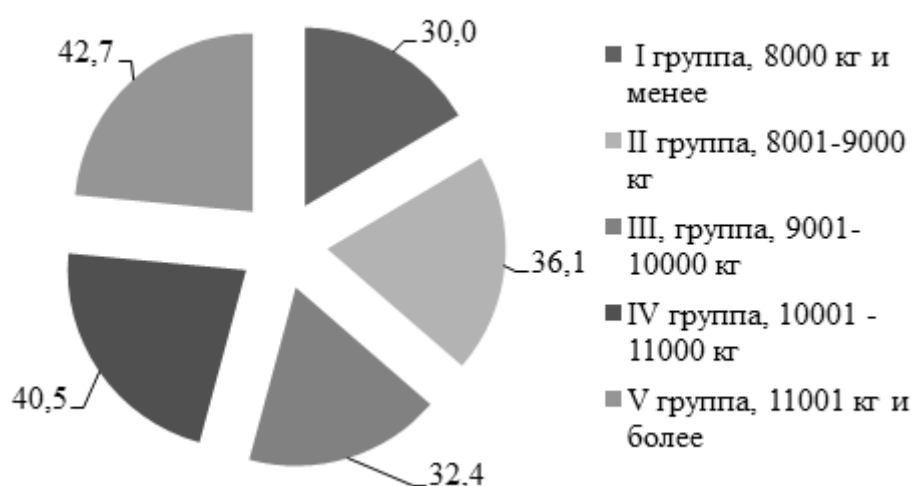


Рисунок 2 - Численность коров-дочерей с наивысшей продуктивностью выше 10000 кг молока в зависимости от наивысшей продуктивности коров-матерей, %

Данные позволяют делать вывод о том, что уровень удоя коров-матерей за наивысшую лактацию связан с удоем коров из числа дочерей исследуемого стада.

Изучение продолжительности периода производственного использования коров показало, что потомки матерей с удоем за наивысшую лактацию 9000 кг молока (и менее) использовались более продолжительный период – в среднем на 0,1 лактации дольше по сравнению с другими группами коров без достоверной разницы в показателях. Дочери 2-й изучаемой группы за весь период хозяйственного использования дали больше молока по сравнению с 1-й, 3-й, 4-й и 5-й группами соответственно на 736,0 (3,1%), 1235,0 (5,2%), 485,0 (2,0%) и 1574,0

кг (6,6%).

Анализ основных показателей экономической эффективности производства молока позволил делать следующие выводы: в пересчете на базисную массовую долю жира в молоке коровы 5-й группы имели самые высокие показатели среди сверстниц по удою – 10353,5 кг. Разница в данном случае составила в среднем 609,2 (5,9%) по сравнению с животными других оцениваемых групп. При этом в 5-й группе животных себестоимость 100 кг молока меньше в среднем на 61,2 рублей. Наибольшая прибыль от реализации 100 кг молока (286,2 рублей) получена в группе коров, чьи матери являлись самыми высокопродуктивными. Уровень рентабельности производства продукции в 5-й группе коров составил 29,7%, что в среднем на 7,6% выше по сравнению животными других оцениваемых групп.

В целом же абсолютно каждый организм несет в себе наследственные задатки. Молочная продуктивность коров при этом не является исключением. Поэтому отбор и подбор животных из числа родителей, которые способны довольно устойчиво передавать высокий уровень молочной продуктивности потомству, должен осуществляться целенаправленно в каждом племенном предприятии по разведению молочного скота.

Заключение

Таким образом, уровень молочной продуктивности коров-матерей оказывает существенное влияние на уровень удоя потомства, закрепляя тем самым свое высокое значение в селекционном процессе. Коровы-дочери высокопродуктивных матерей с удоем за наивысшую лактацию более 10000 кг молока превосходили своих сверстниц от менее продуктивных матерей (до 10000 кг) в среднем на 589,2 кг (5,7%). Полученные в результате научных исследований данные могут использоваться специалистами в процессе селекционно-племенной работы для повышения уровня молочной продуктивности коров черно-пестрой породы.

Литература:

1. Бирюкова, С.А. Молочная продуктивность матерей и их дочерей в стаде голштинского скота ООО «Слактис» Псковской области / С.А. Бирюкова, А.В. Харитонов, Ю.В. Аржанкова // Известия Великолукской государственной сельскохозяйственной академии. – 2021. – № 1 (34). – С. 3–10.
2. Стрекозов, Н.И. Научное обоснование оптимального уровня продуктивности молочного стада черно-пестрой породы / Н.И. Стре-

козов, В.Н. Виноградов, Г.Н. Крылова // Молочное и мясное скотоводство. – 2021. – № 8. – С. 15–18. DOI: [10.33943/MMS.2021.94.11.003](https://doi.org/10.33943/MMS.2021.94.11.003)

3. Бузмакова, Е.Д. Использование высокопродуктивных коров черно-пестрой породы в племенной работе в Кировской области / Е.Д. Бузмакова, Е.Н. Усманова // Аграрная Россия. – 2018. – № 5. – С. 35–38. DOI: [10.30906/1999-5636-2018-5-35-38](https://doi.org/10.30906/1999-5636-2018-5-35-38)

4. Харитонов, А.С. Наследуемость селекционных признаков в линиях голштинского скота / А.С. Харитонов // Биология в сельском хозяйстве. – 2019. – № 4 (25). – С. 7–10.

5. Подречнева, И.Ю. Влияние индекса антигенного сходства родителей на молочную продуктивность коров Костромской породы / И.Ю. Подречнева // Научная жизнь. – 2018. – № 7. – С. 83–88.

6. Болотова, Л.Ю. Развитие телок голштинизированной черно-пестрой породы в зависимости от молочной продуктивности матерей / Л.Ю. Болотова, В.Г. Прокопьев // Достижения науки и техники АПК. – 2018. – Т. 32. – № 11. – С. 64–66. DOI: [10.24411/0235-2451-2018-11117](https://doi.org/10.24411/0235-2451-2018-11117)

7. Влияние коров-матерей на физико-химические свойства молока дочерей / Л.В. Ефимова [и др.] // Аграрный научный журнал. – 2019. – № 11. – С. 60–64. DOI: [10.28983/asj.y2019i11pp60-64](https://doi.org/10.28983/asj.y2019i11pp60-64)

8. Альмохаммад, Альсалх Мохаммад Репродуктивная функция и молочная продуктивность у коров разных генотипов и поколений / Альмохаммад Альсалх Мохаммад, А.В. Бакай, Ф.Р. Бакай // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2019. – № 6. – С. 100–109.

9. Санова, З.С. Селекционно-генетические параметры выраженности признаков молочной продуктивности коров породы шведшред / З.С. Санова, Н.А. Федосеева, А.С. Делян // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2018. – № 1. – С. 78–81.

10. Шендаков, А.И. Реализация продуктивных признаков молочного скота в хозяйствах Орловской области / А.И. Шендаков // Вестник аграрной науки. – 2021. – № 5 (92). – С. 73–77. DOI: [10.17238/issn2587-666X.2021.5.73](https://doi.org/10.17238/issn2587-666X.2021.5.73)

11. Титова, С.В. Влияние генотипических факторов на пожизненную продуктивность черно-пестрых коров / С.В. Титова // Вестник Марийского государственного университета. Серия: Сельскохозяйственные науки. Экономические науки. – 2019. – Т. 5. – № 3 (19). – С. 329–335. DOI: [10.30914/2411-9687-2019-5-3-329-334](https://doi.org/10.30914/2411-9687-2019-5-3-329-334)

12. Титова, С.В. Влияние матерей на продуктивное долголетие коров / С.В. Титова // Вестник Марийского государственного университета. Серия: Сельскохозяйственные науки. Экономические науки. –

2018. – Т. 4. – № 3 (15). – С. 63–69. DOI: [10.30914/2411-9687-2018-4-3-63-68](https://doi.org/10.30914/2411-9687-2018-4-3-63-68)

13. Чупшева, Н.Ю. Продуктивное долголетие черно-пестрого скота в зависимости от некоторых генетических факторов / Н.Ю. Чупшева // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова. – 2019. – № 1 (54). – С. 68–76.

14. Анисимова, Е.И. Оценка быков-производителей симментальской породы по продуктивности дочерей и соотношению форм наследования удоя / Е.И. Анисимова, П.С. Катмаков // Зоотехния. – 2019. – № 6. – С. 14–19. DOI: [10.25708/ZT.2019.51.77.003](https://doi.org/10.25708/ZT.2019.51.77.003)

15. Холодова, Л.В. Влияние материнских предков на уровень молочной продуктивности коров / Л.В. Холодова // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства. – 2019. – № 21. – С. 338–341.

16. Влияние матерей на формирование продуктивности потомков / Т.Ф. Лефлер [и др.] // Вестник КрасГАУ. – 2020. – № 5 (158). – С. 106–111. DOI: [10.36718/1819-4036-2020-5-106-111](https://doi.org/10.36718/1819-4036-2020-5-106-111)

17. Валиева, Е.Р. Оценка влияния материнского генотипа на реализацию продуктивного потенциала голштинизированного скота в условиях Новосибирской области / Е.Р. Валиева, А.А. Унжакова, Н.Н. Кочнев // Вестник НГАУ (Новосибирский государственный аграрный университет). – 2020. – № 4 (57). – С. 56–64. DOI: [10.31677/2072-6724-2020-57-4-56-64](https://doi.org/10.31677/2072-6724-2020-57-4-56-64)

References:

1. Birjukova S.A., Haritonov A.V., Arzhankova Ju.V. Milk productivity of mothers and their daughters in the herd of Holstein cattle of Slaktis LLC, Pskov region. *Izvestija Velikolukskoj gosudarstvennoj sel'skhozjajstvennoj akademii* [Proceedings of the Velikiye Luki State Agricultural Academy], 2021, no. 1 (34), pp. 3–10 (In Russian).

2. Strekozov N.I., Vinogradov V.N., Krylova G.N. Scientific substantiation of the optimal level of productivity of the dairy herd of the Black-and-White breed. *Molochnoe i mjasnoe skotovodstvo* [Dairy and beef cattle farming], 2021, no. 8, pp. 15–18 (In Russian).

3. Buzmakova E.D., Usmanova E.N. The use of highly productive black-motley cows in breeding work in the Kirov region. *Agrarnaja Rossiya* [Agricultural Russia], 2018, no. 5, pp. 35–38 (In Russian).

4. Haritonova A.S. Heritability of breeding traits in lines of Holstein cattle. *Biologija v sel'skom hozjajstve* [Biology in Agricultural], 2019, no. 4 (25), pp. 7–10 (In Russian).

5. Podrechneva I.Ju. The influence of the index of antigenic similarity of parents on the milk productivity of cows of the Kostroma breed. Nauchnaja zhizn' [Scientific life], 2018, no. 7, pp. 83-88 (In Russian).

6. Bolotova L.Ju., Prokop'ev V.G. The development of Holsteinized Black-and-White breed heifers depending on the milk productivity of mothers. Dostizhenija nauki i tehniki APK [Achievements of science and technology of the agro-industrial complex], 2018, T. 32, no. 11, pp. 64-66 (In Russian).

7. Efimova L.V. [i dr.] The influence of mother cows on the physicochemical properties of daughters' milk. Agrarnyj nauchnyj zhurnal [Agrarian scientific journal], 2019, no. 11, pp. 60-64 (In Russian).

8. Al'mohammad Al'salh Mohammad, Bakaj A.V., Bakaj F.R. Reproductive function and milk productivity in cows of different genotypes and generations. Izvestija Timirjazevskoj sel'skhozjajstvennoj akademii [Proceedings of the Timiryazev Agricultural Academy], 2019, no. 6, pp. 100-109 (In Russian).

9. Sanova Z.S., Fedoseeva N.A., Deljan A.S. Breeding and genetic parameters of the severity of signs of milk productivity of cows of the Swedish red breed. Vestnik Michurinskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta [Bulletin of the Michurinsk State Agrarian University], 2018, no. 1, pp. 78-81 (In Russian).

10. Shendakov A.I. Implementation of productive traits of dairy cattle in the farms of the Oryol region. Vestnik agrarnoj nauki. [Bulletin of Agricultural Science], 2021, no. 5 (92), pp. 73-77 (In Russian).

11. Titova S.V. Influence of genotypic factors on the lifelong productivity of black-and-white cows. Vestnik Marijskogo gosudarstvennogo universiteta. Serija: Sel'skhozjajstvennye nauki. Jekonomicheskie nauki [Bulletin of the Mari State University. Series: Agricultural sciences. Economic Sciences], 2019, T. 5, no. 3 (19), pp. 329-335 (In Russian).

12. Titova S.V. Influence of mothers on productive longevity of cows. Vestnik Marijskogo gosudarstvennogo universiteta. Serija: Sel'skhozjajstvennye nauki. Jekonomicheskie nauki [Bulletin of the Mari State University. Series: Agricultural sciences. Economic Sciences], 2018, T. 4, no.3 (15), pp. 63-69 (In Russian).

13. Chupsheva N.Ju. Productive longevity of black-and-white cattle depending on some genetic factors. Vestnik Burjatskoj gosudarstvennoj sel'skhozjajstvennoj akademii im. V.R. Filippova [Bulletin of the Buryat State Agricultural Academy. V.R. Filippova], 2019, no.1 (54), pp. 68-76 (In Russian).

14. Anisimova E.I., Katmakov P.S. Evaluation of bulls-producers of the Simmental breed according to the productivity of daughters and the

ratio of the forms of inheritance of milk yield. *Zootehnika* [Zootechnics], 2019, no. 6, pp. 14-19 (In Russian).

15. Holodova L.V. The influence of maternal ancestors on the level of milk productivity of cows. *Aktual'nye voprosy sovershenstvovanija tehnologii proizvodstva i pererabotki produkcii sel'skogo hozjajstva* [Topical issues of improving the technology of production and processing of agricultural products], 2019, no. 21, pp. 338-341 (In Russian).

16. Lefler T.F. [i dr.] The influence of mothers on the formation of offspring productivity. *Vestnik KrasGAU* [Bulletin of KrasSAU], 2020, no. 5 (158), pp. 106-111 (In Russian).

17. Valieva E.R., Unzhakova A.A., Kochnev N.N. Assessment of the influence of the maternal genotype on the realization of the productive potential of Holsteinized cattle in the conditions of the Novosibirsk region. *Vestnik NGAU (Novosibirskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet)* [Bulletin of NSAU (Novosibirsk State Agrarian University)], 2020, no.4 (57), pp. 56-64 (In Russian).

Indicators of milk productivity of daughter cows depending on the maximum milk yield of mothers cows

Chechenikhina Olga Sergeevna, Doctor of Science (Biology), Associate Professor, Professor of the Department of Biotechnology and Food Products

e-mail: olgachech@yandex.ru

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

Keywords: highest lactation, black-and-white breed, mother cows, daughter cows, daughters' milk productivity, mothers' milk productivity.

Abstract. It is known that the specificity of breeding cattle breeding lies in the efficiency of using the productive potential of animals. Breeding work with the use of highly productive cows contributes to an increase in the number and use of valuable genetic potential in the next generations. The purpose of our research was to study the indicators of milk productivity of daughters cows depending on the maximum milk yield of mother cows. The analysis of the obtained data was carried out during the formation of groups from the number of first-calf cows of the studied herd, depending on the level of milk yield of mother cows during the period of the highest lactation ($n = 1865$). The bulk of the studied animals were attributed to cows whose mothers had milk yield for the highest lactation in the range of 6000-14000 kg of milk. High rates of maternal milk yield for the highest lactation enabled the offspring to take a leading position in the herd in terms of the amount of milk, milk fat and protein ($p < 0.001$). Daughter cows of highly productive mothers with a milk yield for the highest lactation of more than 10000 kg of milk outperformed their peers from less productive mothers by an average of 589.2 kg (5.7%) ($p < 0.001$). The data obtained can be used by specialists in the process of selection and breeding work to increase the level of milk productivity of black-and-white cows.

Молочный концентрированный сладкий продукт

Гнездилова Анна Ивановна, доктор технических наук, профессор,
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»

Музыкантова Анна Владимировна, аспирант кафедры
технологического оборудования

e-mail: glushkova1987@mail.ru

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

Ключевые слова: молочный, концентрированный, сахароза, кэроб.

Аннотация. Были выработаны образцы концентрированного молочного продукта с сахаром, в рецептуре которого использовался сироп кэроба. В выработанных образцах продукта исследовались физико-химические показатели. Установлено, что продукт находится в соответствии с аналогичными показателями качества традиционных сгущенных молочных консервов с сахаром.

Актуальность. Перед производителями молочной промышленности, в том числе, молочноконсервной, стоит задача по выработке продуктов, обладающих повышенной пищевой ценностью и высокими потребительскими качествами. Для этого в настоящее время при производстве сгущенного молока с сахаром широко используются такие вкусо-ароматические наполнители, как какао, кофе, цикорий и др. [1–6]. Известно также использование солодового экстракта [7, 8], применение которого позволяет обогатить продукты витаминами и минеральными веществами. Кроме того, было установлено, что

солодовый экстракт является естественным подсластителем и может частично заменять сахарозу, снижать ее содержание в выработанных продуктах и придавать продукту профилактические свойства. Продукты, выработанные на основе этих вкусо-ароматических добавок, пользуются широким спросом у населения. В этой связи необходимым является дальнейший поиск более эффективных вкусо-ароматических добавок и подсластителей и расширение на их основе ассортимента продукции.

Целью настоящей работы является разработка молочного концентрированного сладкого продукта на основе сиропа кэроба.

Кэроб (carob) – это рожковое дерево, которое относится к семейству бобовых. Его плоды представляют собой крупные сахарные стручки с фруктовым вкусом. Известны различные продукты на основе кэроба: сироп, порошок, мякоть, крем и др. [9]. Полезный продукт на основе рожкового дерева – это сладкий сироп, который получают из мелко нарезанных бобов кэроба путем выпаривания воды без добавления сахара. Сироп рожкового дерева – общеукрепляющий и иммуномодулирующий продукт, известный своей питательной ценностью и полезными свойствами с античных времен. В сиропе содержатся дубильные вещества, ряд органических кислот, пектин, слизь, крахмал, белок, все витамины группы В, минералы, микроэлементы, сахар. Сироп кэроба – это полезный заменитель сахара и шоколада. По вкусу и цвету сироп кэроба очень напоминает шоколадный сироп. Но кэроб гораздо слаще, чем шоколад или какао, то есть к нему не нужно добавлять сахар.

В сиропе рожкового дерева нет возбуждающих веществ: кофеина и теобромина, которые есть в шоколаде и которые вызывают привыкание и аллергию. В странах, где растет рожковое дерево, сироп используется в виде лакомства, в частности, его добавляют в кондитерские изделия, чай, кофе, воду.

Средство может служить вкусным десертом, однако чаще его используют в лечебных целях. В частности, сироп помогает при нервных расстройствах, заболеваниях дыхательной системы и бессоннице. За счет высокого содержания кальция сироп эффективно защищает кости от остеопороза.

В основном продукты рожкового дерева используют в кулинарии и для изготовления напитков. Особенно популярен кэроб в качестве замены шоколаду и какао. При его использовании не возникает привыкания. Однако существуют и целебные рецепты на основе продукта. Измельченные стручки кэроба используются для приготовления вкусного и полезного фиточая. Заваривать кэроб очень

легко – столовую ложку перемолотых бобов нужно залить стаканом горячей воды и подождать четверть часа. Настоявшийся чай пьют по желанию дважды в день. Свойства продукта приносят большую пользу при нервном перенапряжении, а также снимают симптомы простуды. Полезные свойства кэроба проявляются и в косметике. Рожковое дерево используют в составе масок с эффектом скраба – такие смеси одновременно очищают и увлажняют кожу. В данной работе использовался сироп кэроба в технологии производства молочного концентрированного сладкого продукта. Характеристики сиропа кэроба приведены в *таблицах 1, 2* по данным [9, 10].

Таблица 1 – Характеристики сиропа кэроба

Влажность (%) $\pm U$	24,46 $\pm$ 0,04
Зольность (%) $\pm U$	2,29 $\pm$ 0,05
Жир (%) $\pm U$	0,12 $\pm$ 0,01
Белки (%)	2,11
Сахара (%)	54,95
Углеводы (%)	71,02
Энергетическая ценность (ккал/100 г)	293,60

Как следует из табл. 1, сироп кэроба отличается высоким содержанием сахаров, и включает в основном сахарозу, а также фруктозу и глюкозу. Однако гликемический индекс кэроба составляет около 40 единиц, что делает его пищей с низким гликемическим индексом, что важно для больных сахарным диабетом. Продукты содержат небольшое количество жиров (до 1%), которые состоят из 17 жирных кислот, в основном олеиновой, линолевой [9]. Поэтому сироп кэроба может быть использован в качестве естественного подсластителя в концентрированных молочных продуктах с частичной заменой сахара.

Таблица 2 – Минералы в сиропе кэроба (мг/100 г)

Ca	K	Mg	Na	P	Cu,	Fe,	Mn	Zn
44	238	46	17	91	0,11	0,80	0,77	0,70

Согласно таблице 2, сироп рожкового дерева имеет высокое содержание K, Ca, Mg, P, и является источником, Na, Cu, Fe и Mn и Zn. Биоактивные соединения, присутствующие в гранулах рожкового дерева, полезны для контроля многих проблем со здоровьем, таких как сахарный диабет, болезни сердца и рак толстой кишки, благодаря их противодиабетическому, антиоксидантному и противовоспалительному действию. Калорийность кэроба составляет 200–300 калорий на 100

г продукта, что на 30–60% ниже, чем какао, которое сейчас широко используется в качестве вкусоароматической добавки.

Результаты исследований и их обсуждение

Рецептура молочного концентрированного сладкого продукта на основе сиропа кэроба представлена в таблице 3.

Таблица 3 – Рецепт молочного концентрированного сладкого продукта в кг на 1000 кг готового продукта без учета потерь

Наименование компонентов	Контрольный образец	Опытный образец 1 3% сиропа кэроба	Опытный образец 2 7% сиропа кэроба
Сухое обезжиренное молоко (1% жира, 95% влаги)	230	230	230
Молочный жир	82,7	82,7	82,7
Сахар-песок (сахароза)	435	432	428
Сироп кэроба	-	3	7
Мелкокристаллическая лактоза	0,2	0,2	0,2
Вода	252,1	252,1	252,1

По данной рецептуре были выработаны образцы продукта и проанализированы по органолептическим и физико-химическим показателям качества (табл. 4, 5).

Технология предусматривает восстановление сухого обезжиренного молока, нормализацию путем внесения обезвоженного расплавленного молочного жира, гомогенизацию, внесение сахара-песка и сиропа кэроба, пастеризацию полученной смеси, охлаждение, внесение затравки в виде мелкокристаллической лактозы, кристаллизацию и доохлаждение готового продукта. Пастеризацию проводят при 93–97°C без выдержки. Затравку вносят в виде мелкокристаллической лактозы при 34±3°C.

Таблица 4 – Органолептические показатели качества молочного концентрированного сладкого продукта

Наименование показателя	Характеристика	
	Опытный образец 1	Опытный образец 2
Вкус и запах	Сладкий, чистый, с выраженным вкусом пастеризованного молока, без каких-либо посторонних привкусов и запахов	
Консистенция	Однородная по всей массе, без наличия ощущаемых органолептически кристаллов молочного сахара	
Цвет	Коричневый, равномерный по всей массе, характерный цвету вносимой добавки	

По органолептическим показателям (табл. 4) продукт соответствует требованиям нормативной документации [11,12].

Таблица 5 – Физико-химические показатели качества молочного концентрированного сладкого продукта

Показатель	Контрольный образец	Опытный образец 1	Опытный образец 2
Массовая доля сухих веществ, %	$73,5\% \pm 0,1$	$73,5\% \pm 0,1$	$73,5\% \pm 0,1$
Массовая доля жира, %	$8,5 \pm 0,1$	$8,5 \pm 0,1$	$8,5 \pm 0,1$
Массовая доля сахарозы, %	$43,5 \pm 0,1$	$43,2 \pm 0,1$	$42,8 \pm 0,1$
Средний линейный размер кристаллов лактозы, мкм	$4,54 \pm 0,12$	$4,53 \pm 0,13$	$4,68 \pm 0,13$
Вязкость, Па·с	$5,24 \pm 0,06$	$5,44 \pm 0,06$	$6,24 \pm 0,06$
pH, ед.	$6,30 \pm 0,05$	$6,25 \pm 0,05$	$6,20 \pm 0,05$
Активность воды, ед.	$0,775 \pm 0,010$	$0,780 \pm 0,010$	$0,810 \pm 0,010$

Данные таблицы 5 свидетельствуют о том, что физико-химические показатели качества разработанного продукта близки аналогичным показателями качества традиционного сгущенного молока с сахаром [11].

Вязкость, например, незначительно возрастает при добавлении сиропа кэроба. Это очень важно, так как в этом случае можно исключить из рецептуры различные стабилизаторы.

Размер кристаллов и pH изменяются в пределах погрешности опыта. Активность воды во всех образцах составляет 0,78–0,81 ед. Это несколько ниже, чем пределы допустимых значений активности воды

для молочных консервов (продукты с промежуточной влажностью), например, сгущенного молока с сахаром, которые по данным [5] составляют 0,80–0,85 ед. Именно это подтверждает достаточно высокую хранимоустойчивость продукта.

При этом вязкость, средний линейный размер кристаллов лактозы, pH не превышают значений, регулируемых ГОСТ на традиционное сгущенное молоко с сахаром [11].

По микробиологическим показателям продукт соответствует требованиям Технического регламента таможенного союза и содержит КМАФАнМ $2 \cdot 10^4$ КОЕ/см³; БГКП и *S. Aureus* в 1 г продукта, патогенные, в том числе сальмонеллы и *L. Monocytogenes* в 25 г продукта отсутствуют [12].

Выводы

Таким образом, доказано, что сироп кэроба может быть использован в качестве подсластителя в производстве концентрированных сладких продуктов на молочной основе. Введение в продукт сиропа кэроба позволяет снизить содержание сахара и обогатить продукт калием, кальцием, магнием и фосфором. Таким образом, разработанный продукт приобретет профилактические свойства.

Литература:

1. Буйлова, Л.А. Технология производства молочных консервов / Л.А. Буйлова. – М.: Юрайт, 2018. – 206 с.
2. Краткий справочник специалиста молочно-консервного производства / Галстян А.Г., Радаева И.А., Туровская С.Н. и др. – М.: Ритм, 2011. – 152 с.
3. Патент РФ № 2148346, А 23 С 9/00, 9/18. Сгущенное молоко с сахаром и способ его получения / заявитель и патентообладатель: Лужский консервный завод / Брусенцев А.А., Рашкован А.Б. опубл. 10.05.2000.
4. Голубева, Л.В. Хранимоспособность молочных консервов / Л.В. Голубева, Л.В. Чекулаева, К.К. Полянский – М.: ДеЛи принт, 2001. – 115 с.
5. Интегрирование процесса гетерогенного кристаллообразования в технологии сгущенных молочных продуктов с сахаром / А.Г. Галстян [и др.] // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2015. – № 11, С. 11–15.
6. Полянский, К.К. Комбинированный продукт «Солнышко» / К.К. Полянский, Л.В. Голубева, О.И. Долматова // Молочная пром-сть. – 2001. – № 3. – 46 с.

7. Бурмагина, Т.Ю. Реологические свойства консервированного молочного продукта с сахаром / Т.Ю. Бурмагина, А.И. Гнездилова // Вологда – молочная столица России: Междунар. науч.-практ. конф. в рамках проведения IV Молочного форума «Инновационные технологии в переработке молока». – Вологда, 2021. – С. 41–45.

8. Бурмагина, Т.Ю. Разработка новых видов концентрированных молочных продуктов с сахаром: решение проблем качества и безопасности на основе принципов ХАССП / Т.Ю. Бурмагина, А.И. Гнездилова, Г.Н. Забегалова // Биотехнологические основы получения и применения природных биологически активных веществ: мат-лы Междунар. науч.-практ. конф. (14 октября 2020 г.). Минск – Ставрополь: Белорусский государственный университет, Северо-Кавказский федеральный университет, 2020. – С. 49–55.

9. Пищевая характеристика рожкового дерева и традиционных продуктов из рожкового дерева / Э. Папаефстатиу, А. Агапиу, С. Яннопулос, Р. Коккинофта; Food Sci Nutr. – 2018. – ноябрь. № 6(8). – С. 2151–2161.

10. Функциональные компоненты плодов рожкового дерева: связь химического и биологического пространства / В. Гулас, Э. Стилос, М.В. Чациатанасиаду др. – 2016. – 10 ноября. № 17(11). С 1875. DOI: 10.3390/ijms17111875

11. ГОСТ 31688-2012 Консервы молочные. Молоко и сливки сгущенные с сахаром. Технические условия. – М.: Стандартинформ, 2013.

12. ТР ТС 033/2013 Технический регламент Таможенного союза «О безопасности молока и молочной продукции» (с изменениями на 10 июля 2020 года).

References:

1. Buylova L.A. Tekhnologiya proizvodstva molochshykh konservov [Canned milk production technology]. Moscow, Yurayt Publ., 2018. 206 p.

2. Galstyan A.G. Radayeva I.A., Turovskaya S.N. et al. Kratkiy spravochnik spetsialista molochno-konservnogo proizvodstva [Brief reference of a specialist in dairy and canning production]. Moscow, LLC 'Rhythm' Publ., 2011. 152 p.

3. Brusentsev A.A., Rashkovan A.B. Sgushchennoye moloko s sakharom i sposob ego polucheniya [Condensed milk with sugar and the method of obtaining it]. Patent RF, no. 2148346, 2000.

4. Golubeva L.V., Chekulayeva L.V., Polyanskiy K.K. Khranimosposobnost' molochnykh konservov [Storage capacity of canned milk]. Moscow, 'DeLi print' Publ., 2001. 115 p.

5. Galstyan A.G. Ryabova A.E., Turovskaya S.N., Petrov A.N. Integration of the process of heterogeneous crystal formation in the technology of condensed dairy products with sugar. *Khraneniye i pererabotka sel'khozsyrya* [Storage and processing of agricultural raw materials], 2015, no. 11, pp.11-15. (In Russian)
6. Polyanskiy K.K., Golubeva L.V., Dolmatova O.I. 'Solnyshko' combined product. *Molochnaya promyshlennost'* [Dairy industry], 2001, no. 3, p.46. (In Russian)
7. Burmagina T.Yu., Gnezdilova A.I. Rheological properties of canned milk product with sugar. *Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya v ramkakh provedeniya IV Molochnogo foruma «Vologda – molochnaya stolitsa Rossii» «Innovatsionnyye tekhnologii v pererabotke moloka»* [International scientific and practical conference within the framework of the IV Dairy Forum 'Vologda – the dairy capital of Russia' 'Innovative technologies in milk processing']. Vologda, 2021, pp.41-45. (In Russian)
8. Burmagina T.Yu., Gnezdilova A.I., Zabegalova G.N. Development of new types of concentrated dairy products with sugar: solving quality and safety problems based on the principles of HACCP. «*Biotekhnologicheskiye osnovy polucheniya i primeneniya prirodnkh biologicheskikh aktivnykh veshchestv*»: materialy Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii (14 oktyabrya 2020 g.) ['Biotechnological foundations for the production and application of natural biologically active substances': Materials of the International Scientific and Practical Conference (October 14, 2020)]. Minsk–Stavropol, 2020, pp.49-55. (In Russian)
9. Papaefstathiou. E., Agapiou A., Giannopoulos S., Kokkinofa R. Nutritional characterization of carobs and traditional carob products. *Food Science & Nutrition*, 2018, no. 6(8), pp. 2151-2161.
10. Gulas V., Stilos E., Chatsiatanasiadu M.V. Functional components of carob fruit: linking the chemical and biological space. *International journal of molecular sciences.*, 2016, no. 17 (11).
11. State Standard 31688-2012. Canned milk. Condensed milk and cream with sugar. Technical conditions. Moscow, Standartinform Publ., 2013. (In Russian)
12. Technical Regulations of the Customs Union 033/2013. On the safety of milk and dairy products (as amended on July 10, 2020).

A sweet concentrated milk product

Gnezdilova Anna Ivanovna, Doctor of Science (Technics), Professor,
the Chair of Technological Dairy Equipment

e-mail: gnezdilova.anna@mail.ru

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

Muzykantova Anna Vladimirovna, postgraduate student, the Chair of
Technological Dairy Equipment

e-mail: glushkova1987@mail.ru

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

Keywords: milk, concentrated, sucrose, carob.

Annotation. Samples of a concentrated dairy product with sugar were developed. Carob syrup was used in the recipe of the product. Physico-chemical parameters were studied in the developed product samples. It is established that the product is in accordance with similar quality indicators of traditional condensed milk canned food with sugar.

Варианты гидратации казеината натрия при обогащении обезжиренного молока в производстве творога

Неронова Елена Юрьевна, кандидат технических наук, доцент кафедры технологии молока и молочных продуктов

e-mail: l.mkrtchan@mail.ru

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

Новокшанова Алла Львовна, доктор технических наук, доцент, ведущий научный сотрудник лаборатории пищевых биотехнологий и специализированных продуктов

e-mail: novokshanova@ion.ru

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Федеральный исследовательский центр питания, биотехнологии и безопасности пищи»

Ключевые слова: казеинат натрия, обезжиренное молоко, содержание белка, творог

Аннотация. Исследованы длительный и ускоренный варианты подготовки обезжиренного молока (г. Вологда) при обогащении его казеинатом натрия (г. Москва) на технологические особенности производства и показатели творога. Новизна работы включает получение научных данных о составе, физико-химических показателях творога и отделяемой сыворотки при использовании разных способов внесения казеината натрия в обезжиренное молоко. В обоих вариантах для выработки творога использовали дозу казеината натрия 1% от массы смеси. Контролем служило обезжиренное молоко без казеината натрия. Состав модельных смесей, образцов творога и сыворотки определяли спектрофотометрическим методом. Титруемая кислотность опытных и контрольных образцов не превышала нормативное значение 240 °Т. Масса полученного творога в обоих опытных вариантах больше, чем в контрольных пробах, независимо от способа подготовки смеси. Влаж-

ность всех опытных образцов творога несколько ниже, чем в контроле. С учетом объема образовавшейся сыворотки, общее количество сухих веществ, перешедшее из обезжиренного молока в сыворотку, меньше в образцах, полученных при внесении казеината натрия, независимо от способа его подготовки.

Среди традиционных продуктов с повышенной пищевой плотностью и высокой биологической ценностью большой популярностью пользуется творог. Качественные показатели продукта и экономическая стабильность предприятия во многом зависят от выбора сырья. В производстве творога это непосредственно влияет на особенности технологии, точность нормализации смеси и соответствие готового продукта нормативной документации [1, 2].

Современный способ нивелировать колебания состава сырья и минимизировать отклонения состава творога от требуемых значений – использование казеината натрия [1, 3].

Казеинаты, предназначенные для использования в производстве пищевых продуктов, вырабатывают из обезжиренного молока, кислотного или сычужного казеина (сухого, свежесозрелого и казеина-сырца). Казеинат натрия нашел широкое применение в хлебобулочной, кондитерской, мясной и других отраслях пищевой промышленности.

В молочной промышленности известно об использовании казеината натрия при производстве модифицированных молочных продуктов. Например, имитация сыра, произведенного на основе растительного жира, казеината натрия, соли и воды, широко используется в изготовлении пиццы, соусов и гамбургеров, макаронных изделий, что приводит к значительной экономии по сравнению с использованием натурального сыра [4].

Добавление казеината натрия одновременно повышает питательную ценность и улучшает качество продуктов. Обладая гидрофильными свойствами, казеинат стабилизирует эмульсии, увеличивает водосвязывающую и жиропоглотительную способность, улучшает монолитность. На этом основании он применяется как стабилизирующая добавка для кисломолочных продуктов, при выработке плавленых сыров, как структурообразователь и в других случаях. В частности, есть отрывочные сведения об использовании казеината для повышения выхода готового продукта при выработке творога и сыра.

Однако данная информация недостаточно систематизирована, получена при использовании различных методологий, с использованием казеинатов разных производителей, а, следовательно, требует более

детального изучения [5, 6]. Также казеинат натрия может удорожать стоимость готового продукта.

Цель данной работы – исследование влияния способа подготовки казеината натрия в обезжиренное молоко на технологические особенности производства и показатели твораго.

Новизна работы включает получение научных данных о составе, физико-химических показателях твораго и отделяемой сыворотки при использовании разных способов внесения казеината натрия в обезжиренное молоко. В качестве основного сырья использовано обезжиренное молоко, получаемое в производственных условиях на АО «Учебно-опытный молочный завод» ВГМХА им. Н. В. Верещагина (г. Вологда). Казеинат натрия получали от производителя ООО «Тагрис» (г. Москва). Данный ингредиент имел характерный для казеината запах, по внешнему виду представлял собой сыпучий порошок светло-кремового цвета. Все сырье соответствовало требованиям безопасности Технических регламентов Таможенного союза [7, 8]. Физико-химические показатели казеината натрия, представленные в *таблице 1*, соответствовали требованиям стандарта [9].

Таблица 1 – Физико-химические показатели казеината

Наименование показателя	Норма
Активная кислотность (рН)	6,2-6,9
Группа чистоты	не ниже 2
Индекс растворимости – объем осадка на 1 г казеина, см ³ , не более	0,2

Производитель казеината натрия предлагает два основных способа его внесения в молоко: прямое внесение и приготовление концентрата казеина.

При прямом внесении казеинат натрия добавляют в молоко с помощью насоса-диспергатора, перемешивают смесь и оставляют на 12 часов для набухания белка в емкости при температуре 5 °С.

В случае приготовления концентрата, казеинат натрия диспергируют в подогретом до 40–45 °С обезжиренном молоке, оставляют для гидратации при этой же температуре на 1,5 часа. Затем смесь охлаждают и холодное набухание продолжают 3–8 часов. Подготовленный таким образом концентрат казеината натрия соединяют со смесью.

Предприятия, производящие молочные продукты, используют эти способы подготовки казеината по своему усмотрению.

Нами предложены и исследованы другие варианты подготовки обезжиренного молока при обогащении его казеинатом натрия, условно на-

званные *длительный* и *ускоренный*. В обоих вариантах для выработки творога использовали дозу казеината натрия, рекомендованную производителем, в количестве 1 % от массы смеси. Контролем служило обезжиренное молоко без казеината натрия. Общий объем модельных смесей для любого варианта составлял 2 л.

Предварительно обезжиренное молоко нагревали до 45 °С, в 1/3 его часть вносили казеинат натрия из расчета 1 % от всей массы обезжиренного молока. Диспергировали казеинат натрия в 1/3 массы обезжиренного молока в течение 5 мин с помощью миксера. Подготовленную таким образом смесь соединяли с остальным обезжиренным молоком.

При *длительном* способе подготовки готовые смеси охлаждали и оставляли набухать на 24 часа в режиме холодильной камеры (4 ± 2) °С.

При *ускоренном* способе смесь обезжиренного молока с диспергированным казеином выдерживали 30 мин при температуре (43 ± 2) °С.

Затем контрольные и опытные образцы обоих вариантов (*длительного* и *ускоренного*) пастеризовали при 78 °С с выдержкой 20 с и охлаждали до температуры сквашивания 28 °С.

Все образцы заквашивали производственной закваской БК-Углич-№ 4, приготовленной на обезжиренном молоке, и состоящей из лактококков и лейконостоков видов *lactis*, *Lactococcus lactis subsp. cremoris*, *Lactococcus lactis subsp. diacetylactis* и *Leuconostoc lactis*. Закваску вносили в количестве 5 % от массы смеси.

Окончание сквашивания определяли по образовавшемуся сгустку и титруемой кислотности.

Готовые сгустки разрезали на кубики с размером граней 2 см. Для интенсификации синерезиса системы нагревали до температуры 42 °С. Далее творог подвергали самопрессованию.

Состав модельных смесей, образцов творога и сыворотки определяли спектрофотометрическим методом с помощью Фурье-спектрометра производства компании BRUKER.

Для получения более точных результатов, учитывающих массу творога, содержание сухих веществ в смеси и массовую долю белка в твороге, выполнены корректирующие расчеты по следующим формулам.

Для объективного сравнения *выхода продукта* сделан пересчет экспериментальной массовой доли влаги в твороге к одинаковому значению 80% по формуле:

$$M_{80\%} = \frac{M_{np}(100 - B)}{100 - 80} \quad (1),$$

где $M_{80\%}$ – масса творога, приведенная к массовой доле влаги, равной 80 %, кг;

M_{np} – масса творога, полученная в ходе опытов, кг;

B – массовая доля влаги в опытных образцах творога, %.

Определение коэффициента использования сухих веществ молочной смеси выполняли по формуле:

$$K_{исп} = \frac{CB_{np}M_{np}}{CB_{см}M_{см}} \quad (2)$$

где CB_{np} – массовая доля сухих веществ в твороге, %;

M_{np} – масса творога, полученная опытным путем, кг;

$CB_{см}$ – массовая доля сухих веществ в смеси, %.

$M_{см}$ – масса смеси, кг [96].

Аналогично, для оценки массовой доли белка состав творога приводили к одинаковой массовой доле влаги (80%) по формуле:

$$B_{80\%} = \frac{B_{np}(100 - 80)}{100 - B_{np}} \quad (3),$$

где $B_{80\%}$ – массовая доля белка, приведенная к массовой доле влаги, равной 80 %, кг;

B_{np} – массовая доля белка, полученная в ходе опытов, кг;

B_{np} – массовая доля влаги в опытных образцах творога, %.

Результаты титруемой кислотности контрольных и опытных образцов творога, полученных при разных способах подготовки казеината, представлены на рисунке 1.

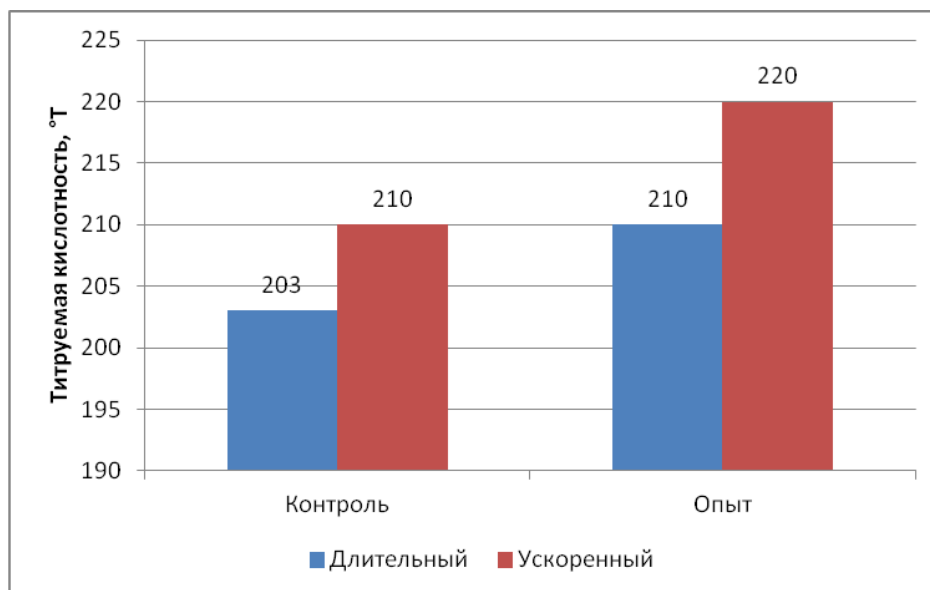


Рисунок 1 - Титруемая кислотность творога при разных способах подготовки казеината натрия

Из данных рисунка видно, что титруемая кислотность опытных и контрольных образцов не превышала нормативное значение 240 °Т, рекомендуемое стандартом [10]. Однако при ускоренном способе титруемая кислотность была несколько выше.

Масса полученного творога в обоих опытных вариантах больше, чем в контрольных пробах, независимо от способа подготовки смеси. Результаты представлены в *таблице 2*.

Таблица 2 – Масса творога в контрольных и опытных образцах при разных способах подготовки казеината натрия

Способ подготовки казеината натрия	Образец	Масса творога, кг
Длительный	Контроль	0,362±0,004
	Опыт	0,436±0,006
Ускоренный	Контроль	0,343±0,006
	Опыт	0,417±0,005

Для объяснения этого факта выполнено сравнение физико-химического состава творога и технологических показателей сыворотки. Результаты представлены в *таблицах 3, 4*.

Таблица 3 – Физико-химические показатели контрольных и опытных образцов творога при разных способах подготовки казеината натрия

Способ подготовки казеината натрия	Образец	Массовая доля, %		
		Жир	Белок	Влага
Длительный	Контроль	0,41±0,03	17,50±0,1	75,0±0,5
	Опыт	0,45±0,03	19,30±0,07	73,4±0,6
Ускоренный	Контроль	0,41±0,05	17,54±0,1	75,8±0,5
	Опыт	0,42±0,06	17,91±0,1	73,4±0,4

Как следует из таблицы, независимо от способа подготовки смеси, влажность всех опытных образцов творога несколько ниже, чем в контроле. Очевидно, это результат влагосвязывающей способности казеината натрия. При этом опытные образцы творога, полученные путем длительной подготовки, имели достоверно большую массовую долю белка. Хотя остальные образцы по показателю «массовая доля белка» не соответствовали требованиям стандарта [10], при ускоренном способе в опытных образцах творога наблюдали статистически значимое ($p < 0,05$) повышение массовой доли белка.

Масса полученного творога и содержание сухих веществ в нем не позволяют дать окончательное заключение о положительном влиянии казеината натрия на технологию продукта, поскольку кроме творога значительная доля сухих веществ исходного сырья переходит в отделяемую сыворотку. В связи с этим выполнены замеры объема, образующейся сыворотки и определено содержание сухих веществ в ней (табл. 4).

Таблица 4 – Характеристика сыворотки, полученной в производстве творога при разных способах подготовки казеината натрия

Состав смеси	Образец	Объем, л	Массовая доля сухих веществ, %
Длительный	Контроль	1,440±0,010	7,0±0,5
	Опыт	1,490±0,015	5,5±0,3
Ускоренный	Контроль	1,450±0,020	6,9±0,3
	Опыт	1,520±0,015	5,6±0,4

По данным, представленным в таблице, заметно, что содержание сухих веществ в сыворотке, выделенной из опытных образцов меньше, чем в контрольных.

С учетом объема образовавшейся сыворотки, общее количество сухих веществ, перешедшее из обезжиренного молока в сыворотку, как видно на рисунке 2, меньше в образцах, полученных при внесении казеината натрия, независимо от способа его подготовки.

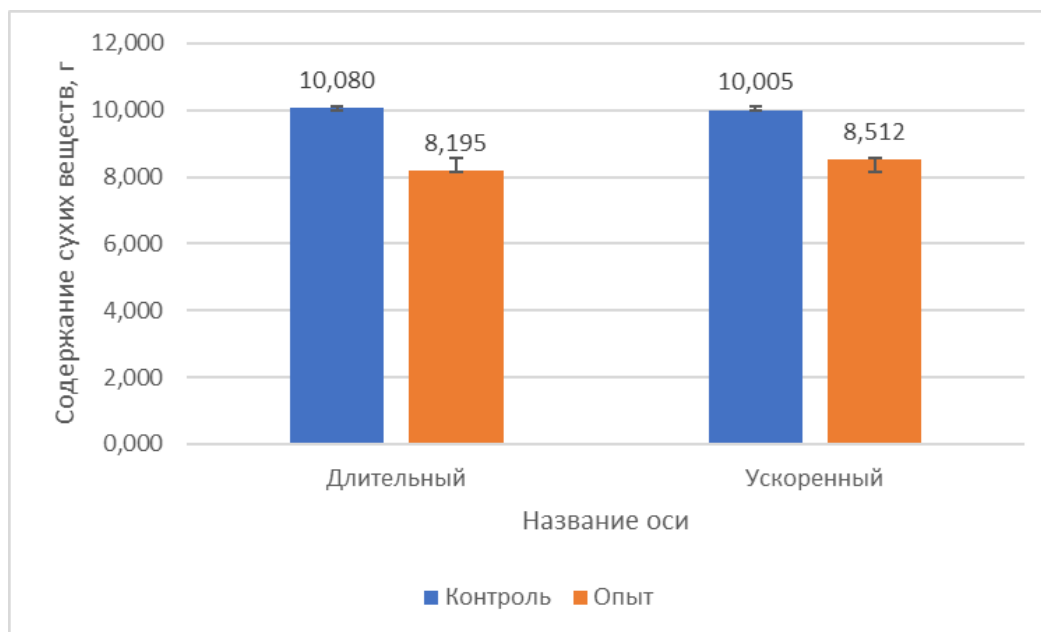


Рисунок 2 - Общее количество сухих веществ, перешедшее из обезжиренного молока в сыворотку при разных способах подготовки казеината натрия

Методом баланса, который применяют в продуктовых расчетах, вычислены масса творога, коэффициент использования сухих веществ смеси и массовая доля белка в твороге, приведенные к массовой доле влаги в твороге 80%, по формулам 1, 2 и 3, соответственно. Результаты расчетов представлены в *таблице 5*.

Таблица 5 – Показатели творога, приведенные к массовой доле влаги в нем 80 %

Состав смеси	Образец	Показатели, приведенные к массовой доле белка в твороге 80 %		
		Масса творога, кг	Массовая доля белка, %	Коэффициент использования сухих веществ молочной смеси
Длительный	Контроль	0,453	14,0	0,512
	Опыт	0,580	14,5	0,560
Ускоренный	Контроль	0,415	14,3	0,470
	Опыт	0,555	13,5	0,530

В условиях эксперимента получен ряд противоречивых данных. В абсолютном выражении статистически достоверно установлено ожидаемое повышение массовой доли белка в опытных образцах. При этом, данный показатель выше в случае длительной подготовки смеси.

В расчетах, приведенных к массовой доле влаги 80%, основной показатель – выход творога – лучше при использовании ускоренного способа подготовки казеината натрия.

Для уточнения данных и исследования выявленных отличий требуется продолжение работы, важность которой обусловлена необходимостью решения актуальных для промышленного производства творога и использования отечественных ингредиентов вопросов.

Литература:

1. Трифонов, И.Ю. Технологии новых белковых продуктов / И.Ю. Трифонов, И.С. Разумникова // Современные аспекты молочного дела в России. – Вологда: Департамент продовольственных ресурсов, торговли и услуг Вологодской области, 2007. – С. 65–66.
2. Попкова, Г.Ю. Творожные изделия и новые технологии / Г.Ю. Попкова, В.А. Могильный // Молочная промышленность. – 2008. – № 8. – С. 22–23.
3. Клепкер, В.М. Использование белков молока при производстве творога и творожных изделий / В.М. Клепкер // Молочная промышленность. – 2008. – № 8. – С. 12–13.
4. Кравченко, Э.Ф. Об эффективной переработке вторичного молочного сырья / Э.Ф. Кравченко // Молочная промышленность. – 2010. – № 12. – С. 66.
5. Влияние молокосвертывающего фермента на органолептические показатели сыра / А.Н. Белов, А.Д. Коваль, Е.А. Авдонина, В.В. Ельчанинов // Молочная промышленность. – 2009. – № 1. – С. 22–24.
6. Влияние различных молокосвертывающих ферментов на процесс изготовления мягких сыров / Д.С. Мягконосков, И.Т. Смыков, Д.В. Абрамов [и др.] // Пищевые системы. – 2021. – Т. 4. – № 3. – С. 204–208.
7. Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 033/2013 «О безопасности молока и молочной продукции». Принят Решением Совета Евразийской экономической комиссии № 67 от 9 октября 2013 года.
8. Технический регламент Таможенного союза 021/2011 «О безопасности пищевой продукции». Утвержден решением Комиссии Таможенного союза № 880 от 9 декабря 2011 г.
9. ГОСТ 33920-2016. Казеинаты пищевые. Технические условия = Food caseinates. Specifications : международный стандарт : издание официальное : введен впервые : введен 2017-09-01 / Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии. – М.: Стандартинформ, 2016. – 18 с.
10. ГОСТ 31453-2013. Творог. Технические условия = Tvorog. Specifications : межгосударственный стандарт : издание официальное : введен впервые : введен 2014-07-01 / Федеральное агентство по тех-

ническому регулированию и метрологии. – М.: Стандартиформ, 2013. – 10 с.

References:

1. Trifonov I. Yu., Razumnikova I. S. Technologies of new protein products. *Sovremennye aspekty molochnogo dela v Rossii* [Modern Aspects of Dairy Business in Russia]. Vologda, Department of Food Resources, Trade and Services of the Vologda Region Publ., 2007, pp. 65–66. (In Russian)
2. Popkova G. Yu., Mogil`nyy V. A. Curd products and new technologies *Molochnaya promyshlennost'* [Dairy Industry], 2008, No. 8, pp. 22–23. (In Russian)
3. Klepker V. M. The use of lactoproteins in the production of cottage cheese and curd products. *Molochnaya promyshlennost'* [Dairy Industry], 2008, No. 8, pp. 12–13. (In Russian)
4. Kravchenko E. F. On the effective processing of secondary dairy raw materials. *Molochnaya promyshlennost'* [Dairy Industry], 2010, No. 12, pp. 66. (In Russian)
5. Belov A. N., Koval` A. D., Avdonina E. A., El`chaninov V. V. Influence of milk-clotting enzyme on organoleptic characteristics of cheese. *Molochnaya promyshlennost'* [Dairy Industry], 2009, No. 1, pp. 22–24. (In Russian)
6. Myagkonosov D. S., Smykov I. T. , Abramov D. V., et al. Influence of various milk-clotting enzymes on the process of making soft cheeses. *Pishchevye sistemy* [Food Systems], 2021, V. 4, No. 3, pp. 204–208. (In Russian)
7. *Tekhnicheskiy reglament Tamozhennogo soyuza TR TS 033/2013 «O bezopasnosti moloka i molochnoy produktsii»* [Technical Regulations of the Customs Union TR CU 033/2013 “On the Safety of Milk and Dairy Products.”] Adopted by the Decision of the Council of the Eurasian Economic Commission No. 67 dated October 9, 2013. (In Russian)
8. *Tekhnicheskiy reglament Tamozhennogo soyuza 021/2011 «O bezopasnosti pishchevoy produktsii»* [Technical Regulations of the Customs Union 021/2011 “On Food Safety”]. Approved by the decision of the Commission of the Customs Union No. 880 dated December 9, 2011. (In Russian)
9. *GOST 33920-2016. Kazeinaty pishchevye. Tekhnicheskie usloviya* [State Standard 33920-2016. Food Caseinates. Specifications]. Moscow, Standartinform Publ., 2016. 18 p. (In Russian)
10. *GOST 31453-2013. Tvorog. Tekhnicheskie usloviya* [State Standard 31453-2013. Cottage Cheese. Specifications]. Moscow: Standartinform Publ., 2013. 10 p. (In Russian)

Variants for sodium caseinate hydration by enrichment of skimmed milk in cottage cheese manufacture

Neronova Elena Yur'evna, Candidate of Science (Engineering), Associate Professor, the Department of Milk and Dairy Products Technology
e-mail: l.mkrtchan@mail.ru

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

Novokshanova Alla L'vovna, Doctor of Science (Engineering), Associate Professor, a leading researcher, laboratory for food biotechnologies and specialized products

e-mail: novokshanova@ion.ru

The Federal Research Centre for Nutrition, Biotechnology and Food Safety

Keywords: Sodium caseinate, skimmed milk, protein content, cottage cheese

Annotation. Long-term and accelerated variants for the preparation of skimmed milk (the city of Vologda) while enriching it with sodium caseinate (the city of Moscow) have been studied for the technological characteristics of cottage cheese production and indicators. The novelty of the work encloses obtaining scientific data on the composition, physicochemical parameters of cottage cheese and separated whey using different methods of sodium caseinate adding to skimmed milk. In both variants, a dose of sodium caseinate of 1% by weight of the mixture has been used to produce cottage cheese. Skimmed milk without sodium caseinate has served as a control variant. The composition of model mixtures, cottage cheese and whey samples has been determined by spectrophotometric method. The titratable acidity of the experimental and control samples has not exceed the standard value of 240 °T. The mass of the resulting cottage cheese in both experimental variants is greater than in the control samples, regardless of the method of preparing the mixture. The moisture content of all experimental samples of cottage cheese is slightly lower than in the control one. Taking into account the volume of whey formed, the total amount of solids transferred from skimmed milk to whey is less in samples obtained by adding sodium caseinate, regardless of the method of its preparation.

Современные тенденции отечественной индустрии детского питания в производстве заменителей женского молока

Симоненко Сергей Владимирович, доктор технических наук,
директор филиала

e-mail: dir@niidp.ru

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
«Федеральный исследовательский центр питания, биотехнологии и
безопасности пищи»

Новокшанова Алла Львовна, доктор технических наук, доцент,
ведущий научный сотрудник лаборатории пищевых биотехнологий и
специализированных продуктов

e-mail: novokshanova@ion.ru

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
«Федеральный исследовательский центр питания, биотехнологии и
безопасности пищи»

Георгиева Ольга Валентиновна, кандидат технических наук,
старший научный сотрудник лаборатории возрастной нутрициологии

e-mail: georgieva@ion.ru

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
«Федеральный исследовательский центр питания, биотехнологии и
безопасности пищи»

Зорин Сергей Николаевич, кандидат биологических наук,
старший научный сотрудник лаборатории пищевых биотехнологий и
специализированных продуктов

e-mail: zorin@ion.ru

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
«Федеральный исследовательский центр питания, биотехнологии и
безопасности пищи»

Симоненко Елена Сергеевна, начальник отдела прогнозирования технологических исследований и инновационного развития

e-mail: nir@niidp.ru

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Федеральный исследовательский центр питания, биотехнологии и безопасности пищи»

Ключевые слова: детское питание, заменители женского молока, углеводные компоненты, белковые компоненты, ингредиенты.

Аннотация. Аналитическим методом исследован ингредиентный состав заменителей женского молока (ЗЖМ) и возможности отечественного производства таких продуктов в Российской Федерации. В РФ около 40% всех новорожденных находятся на грудном вскармливании до 3-6 месяцев, к году – около 30% младенцев. Современные технологии производства ЗЖМ направлены на адаптацию состава молочных смесей к составу женского молока. К нативным компонентам, повышающим биологическую ценность ЗЖМ, относят минорные молочные белки, биологически активные пептиды, фосфолипиды и др. Одним из таких белков является α -лактальбумин, поскольку его содержание в белке коровьего молока составляет всего 3% по сравнению с 28% в белке женского молока. Отечественное производство минорных ингредиентов для ЗЖМ ограничено. Это обуславливает ввоз в РФ не только необходимых ингредиентов для производства ЗЖМ, но и полностью готовых современных многокомпонентных адаптированных начальных и последующих молочных смесей для вскармливания детей первого года жизни. Импорт такой продукции в 2018 году составил 43,6 тыс. тонн, в 2019 году – 36,5 тыс. тонн и в 2020 г. – 31,3 тыс. тонн. Помимо того, что такие продукты оказываются на 30% дороже российских, существует опасность, как их микробиологического загрязнения, так и действия санкций. Для решения этих проблем Правительством Российской Федерации инициирована реализация комплексного научно-технического проекта полного инновационного цикла «Создание опытно-промышленного производства отечественных белковых компонентов – основы сухих молочных продуктов для питания новорожденных и детей младшего возраста». В основу проекта положены запатентованные методы переработки сырого коровьего молока, которые одновременно очищают его от посторонней микрофлоры, извлекают минорные компоненты. При этом сохраняется основной состав и свойства молока, что делает его пригодным для последующей переработки на пищевые цели.

Производство детских продуктов – отдельная отрасль пищевой промышленности. К продуктам данной категории предъявляются особые требования, прежде всего к их ингредиентному составу, показателям пищевой и энергетической ценности, санитарно-химическим и санитарно-микробиологическим показателям безопасности. Такой строгий подход обусловлен легкоранимым, незрелым состоянием иммунных, ферментных, защитных систем новорожденного и связан с физиологическими потребностями растущего организма ребенка.

Известно, что в период новорожденности 35% потребляемой с пищей энергии тратится на рост, к году – снижается до 3%, в периоды скачков роста возрастает до 4% [1]. Доказанная новая информация о величинах основного обмена, особенностях макро- и микронутриентного состава рационов для детей уточнена в недавно утвержденных «Нормах физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации» [2].

Вопросы питания младенцев актуальны не только для отдельных семей, но и для государства в целом. Несомненно, грудное молоко является лучшим основным продуктом для детей первого года жизни. Оно содержит в оптимальных количествах и соотношениях биологически полноценные белки, жиры, углеводы, витамины и минеральные вещества, а также гормоны, иммунные тела, ферменты, антимикробные и бифидогенные факторы. Этим объясняется высокая биологическая ценность и уникальность материнского молока. Но, к сожалению, в РФ на грудном вскармливании до 3–6 месяцев находится около 40% всех новорожденных, а к году – около 30% [3]. Например, по данным Министерства здравоохранения Российской Федерации и Федеральной службы государственной статистики, в России на грудном вскармливании в 2019 году находились 43,6% детей в возрасте от 3 до 6 месяцев и 40,3% детей в возрасте от 6 до 12 месяцев. В связи с этим более 800 тыс. детей ежедневно нуждаются в заменителях женского молока [4].

При невозможности обеспечить грудного ребенка материнским молоком важно организовать смешанное или искусственное вскармливание, обеспечивающее его адекватный рост и развитие, с использованием специализированных продуктов детского питания промышленного выпуска – адаптированных молочных смесей (заменителей женского молока) [5].

Мировые и отечественные технологии производства питания для детей первого года жизни направлены на адаптацию белкового, жирового, углеводного, витаминного и минерального состава молочных смесей к составу женского молока [6]. В таблице приведены междуна-

родные и европейские стандарты содержания основных пищевых веществ и энергетической ценности в начальных адаптированных молочных смесях для питания детей с рождения до 6 месяцев [6].

Данные, представленные в таблице, демонстрируют гармонизацию требований к химическому составу адаптированных молочных смесей для питания детей первого года жизни, принятых на территории Таможенного союза ЕврАзЭС, с европейскими стандартами [7] и согласуются с показателями международных организаций [8] в отношении макро- и микронутриентного состава детских смесей.

Таблица 1 - Международные и европейские стандарты содержания основных пищевых веществ и энергетической ценности в начальных адаптированных молочных смесях (на 100 мл).

Пищевые вещества	Codex Alimentarius Commission		Директива ЕС — Commission directive 2006/141 /ЕС		ТР ТС 033/2013 (приложение 12, приложение 14)	
	мин	макс	мин	макс	мин	макс
Энергетическая ценность, ккал	—	—	60	70	—	—
Белок, г	1,22	2,72	1,2	2,0	1,2	1,7
Жир, г	2,24	4,08	2,9	3,9	3,0	4,0
Линолевая кислота, г	0,2	—	0,2	0,78	0,4	0,8
Углеводы, г	—	—	5,9	9,1	6,5	8,0
Витамин А, МЕ	170	340	200	600	133	333
Витамин D, МЕ	27,2	68	40	100	30	50
Витамин Е, МЕ	0,48	—	0,3	7,5	0,6	1,8
Витамин К, мкг	2,72	—	2,6	16,3	2,5	10
Тиамин, мкг	27,2	—	39	195	40	210
Рибофлавин, мкг	40,8	—	52	260	50	280
Витамин В ₆ , мкг	23,8	—	22,8	114	30	100
Витамин В ₁₂ , мкг	0,102	—	0,065	0,33	0,1	0,3
Ниацин, мкг	170	—	195	975	200	1000
Фолиевая кислота, мкг	2,72	—	6,5	32,5	6,0	35
Витамин В ₅ , мкг	204	—	260	1300	270	1400
Биотин, мкг	1,02	—	0,98	4,9	1,0	4,0
Витамин С, мг	5,44	—	6,5	19,5	5,5	15
Холин, мг	4,76	—	4,6	32,5	5,0	35
Инозитол, мг	—	—	2,6	26,0	2,0	28

Кальций, мг	34	—	32,5	91	33	70
фосфор, мг	17	—	16	58,5	15	40
Магний, мг	4,08	—	3,3	9,8	3,0	9,0
Железо, мг	0,10	—	0,2	0,85	0,3	0,9
Цинк, мг	0,34	—	0,33	0,98	0,3	1,0
Марганец, мкг	3,4	—	0,65	65,0	1,0	30
Медь, мкг	40,8	—	22,8	65,0	30	60
Йод, мкг	3,4	—	6,5	32,5	5,0	15
Натрий, мг	13,6	40,8	13,0	39,0	15	30
Калий, мг	54,5	136	39,0	104,0	40	85
Хлориды, мг	37,4	102	32,5	104,0	30	80
Селен, мкг	—	—	0,65	5,9	1,0	4,0

Медико-биологические и химические исследования состава и свойств женского молока, выполненные в последние годы, приводят все больше доводов в пользу обогащения его заменителей белками и минорными нативными соединениями, что существенно повышает биологическую ценность современных адаптированных молочных смесей [9–12]. К числу подобных соединений относятся белки молока (основные и минорные), биологически активные пептиды, фосфолипиды и другие соединения.

В плане нутритивного значения белки грудного молока можно подразделить на две разновидности:

- основные белки: белки молочной сыворотки и казеины, главная роль которых заключается в обеспечении младенца аминокислотами и энергией;

- минорные белки, содержащиеся в незначительном количестве, но обладающие высокой функциональной активностью и большим биологическим потенциалом.

Аминокислотный состав белков грудного молока и молока сельскохозяйственных животных значительно отличаются. Это обусловлено, в первую очередь, изменением соотношения между казеином и сывороточными белками. Например, в коровьем молоке на долю сывороточных белков приходится только 20% от всех белков молока, в то время как в женском молоке содержание сывороточных белков достигает 70–80% от общей суммы белков.

От 25 до 35% всех белков женского молока приходится на α -лактальбумин, в то время как в коровьем молоке его содержание составляет примерно 3%. Содержание незаменимых аминокислот (в том числе лизина, цистеина, триптофана) достигает в α -лактальбумине 65%, что указывает на его высокую биологическую значимость.

Также в составе сывороточных белков грудного молока содержится значительное количество β -лактоглобулина (3-4 г/л). Кроме этого, фракция сывороточных белков женского молока в значимых количествах содержит иммуноглобулины, лактоферрин и лизоцим, которые способствуют формированию иммунной защиты организма ребенка на ранних стадиях развития.

Казеин в женском молоке, в отличие от коровьего молока, присутствует в виде β -казеина (3-4 г/л) и κ -казеина (1-2 г/л). Казеин коровьего молока, помимо этих фракций, включает, еще две: α_{s1} - и α_{s2} -казеины. Соответственно, и аминокислотный состав женского молока, отличается от аминокислотного состава сельскохозяйственных животных. Казеины женского молока являются источниками заменимых (аргинин, гистидин, глутаминовая кислота, пролин, серин и тирозин) и незаменимых (метионин, фенилаланин, валин) аминокислот.

Рядом научных исследований подчеркивается влияние и β -, и κ -фракций казеинов на антимикробную, иммуномодулирующую и противовоспалительную активность в кишечнике новорожденного [13, 14].

К минорным белкам молока относится лактоферрин. По химической природе является гликопротеином. Углеводная часть лактоферрина представлена фруктозой, галактозой, маннозой, N-ацетилгалактозамином и N-ацетилнейраминовой кислотой. Этот белок связывает значительную часть железа молока.

Лактоферрин входит в состав антибактериальной системы молока. Его антимикробное действие проявляется в дестабилизации оболочек бактерий и в связывании железа, которое становится недоступным для микроорганизмов. Бактериостатическая активность сохраняется и в пищеварительном канале. Также лактоферрин проявляет иммунопротекторные свойства, способствуя образованию лимфоцитов и фагоцитов. Биологическая ценность лактоферрина настолько значительна, что несмотря на относительно низкое его содержание в молоке, целесообразность его введения в состав детских молочных продуктов и продуктов специального назначения не вызывает сомнений [15]. Бактериостатические свойства лактоферрина с успехом используются и в фармацевтической, и в косметической практике.

В группу минорных белков молока также входят белки, связывающие витамины: белок, связывающий фолат (витамин B_9), и белок, связывающий витамин B_{12} . Оба белка также относят к компонентам антибактериальной системы молока. Их эффект в этом плане подобен лактоферрину. Связывая витамины, они делают их недоступными для нежелательной микрофлоры, то есть тормозят ее развитие.

При создании заменителей женского молока в отношении адаптированных начальных молочных смесей для вскармливания детей первого полугодия жизни принят постулат: содержание сывороточных белков не должно быть менее 50% от общего количества белков смеси. Оптимальным соотношением белков молочной сыворотки и казеинов для таких продуктов считают 60:40.

Перспективным направлением адаптации белкового состава заменителей женского молока является обогащение минорными функциональными белками, обладающими положительными иммунномодулирующими эффектами.

Для заменителей женского молока принципиальное значение имеет нативная природа эссенциальных ингредиентов. Однако, несмотря на высокий исследовательский уровень в этой области, отечественное производство минорных ингредиентов из коровьего молока в настоящее время осуществляется в ограниченных количествах [15]. В частности, существуют запатентованные способы производства лактоферрина, которые реализуются в небольших количествах для фармацевтической промышленности.

Трудности промышленного получения минорных ингредиентов из молока-сырья хорошо известны. Они связаны, во-первых, с тем, что содержание биологически активных соединений в молоке находится в незначительном количестве и в нестабильной форме, и для их извлечения в промышленных масштабах требуются большие объемы высококачественного сырья. Во-вторых, все ценные компоненты молока находятся в тесно связанном друг с другом или другими соединениями виде. Следовательно, для их фракционирования нужны особо чувствительные, высокотехнологичные приемы. В большинстве существующих способов извлечения эссенциальных ингредиентов молока само сырье впоследствии становится непригодным для использования на пищевые цели. Это большой урон и для заготовителей молока, и для пищевой промышленности, особенно в условиях недостатка молока-сырья для многих перерабатывающих предприятий.

Эти и другие проблемы, существующие в молочной отрасли в нашей стране, определяют импорт в РФ не только необходимых ингредиентов для производства заменителей грудного молока, но и полностью готовых современных поликомпонентных адаптированных начальных и последующих молочных смесей для питания детей первого года жизни. В результате импорт сухих адаптированных молочных смесей, предназначенных для искусственного вскармливания детей раннего возраста, расфасованных для розничной продажи в 2018 году, составил 43,6 тыс. тонн, в 2019 году – 36,5 тыс. тонн, в 2020 году – 31,3 тыс. тонн [4].

Детское питание, производимое на территории Российской Федерации из ввозного сырья, оказывается дороже в среднем на 30% в связи с импортными пошлинами, составляющими от 10 до 15%. Кроме этого, в связи с санкционными действиями в отношении России, существует угроза и продовольственной стабильности населения.

Неменьшие опасения возникают также по поводу микробиологической и гигиенической безопасности ввозимых продуктов, поскольку имеются прецеденты некачественных поставок детского питания, производимого за рубежом. Например, в 2003 году было обнаружено отсутствие в детских смесях, производимых компаниями Хумана, Ремедия, Беби Ситтер, витамина В₁. В 2008 году в Китайской Народной Республике произошел меламиновый скандал. В 2013 году выявлена опасность ботулизма в детских смесях, производимых компанией Fonterra. В 2017 году в детских смесях, производителем которых является компания Лакталис, обнаружен сальмонеллез. Также есть серьезные опасения о возможности использования генно-модифицированных ингредиентов или компонентов, полученных с применением генно-модифицированных микроорганизмов, в составе заменителей женского молока, произведенных за рубежом, несмотря на строгие ограничения в законодательстве РФ (ТР ТС 021 и ТР ТС 033) [16].

Все эти аспекты побудили Правительство Российской Федерации инициировать выполнение комплексного научно-технического проекта полного инновационного цикла «Создание пилотного производства отечественных белковых компонентов – основы сухих молочных продуктов для питания новорожденных и детей до 6 месяцев» [4].

В основу данного проекта положены запатентованные способы обработки коровьего молока-сырья, позволяющие одновременно элиминировать его от посторонней микрофлоры, извлекать минорные компоненты, сохраняя основной состав и свойства молока, а также делающего его пригодным для его последующей переработки с целью использования в пищевой промышленности [17–21].

Все описанные методы включают мембранные способы обработки молока без высокотемпературного воздействия, а также использование методов хроматографического разделения, например, при выделении лактоферрина.

Использование данных технологий позволит получать ингредиенты с улучшенными характеристиками, по сравнению с существующими аналогами, для производства заменителей грудного молока. В частности, благодаря каскадным механизмам мембранной обработки и отсутствию высоких температур, сывороточные белки сохраняют свое нативное состояние. Конечный углеводно-белковый ингредиент будет

иметь более сбалансированный аминокислотный состав, отличающийся меньшей концентрацией треонина (примерно на 20%) и более высоким содержанием незаменимых аминокислот – триптофана (примерно на 14%), лейцина (примерно на 7,7%) и лизина (примерно на 8,9%). Состав белка в продукте будет отличаться более высоким содержанием α -лактальбумина, который содержится в женском молоке и обладает максимальной биологической ценностью. При этом возможно достижение высокого уровня деминерализации – более, чем на 90%.

Ингредиент такого состава станет успешной альтернативой импортным аналогам и будет востребован в производстве сухих молочных продуктов для питания новорожденных и детей до 6 месяцев.

Литература:

1. Koletzko B, et al. /Pediatric Nutrition in Practice. 2nd ed. / Karger; 2015. doi: 10.1159/isbn.978-3-318-02691-7.
2. Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации: Методические рекомендации. – М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2021. – 72 с.
3. Детское питание. Руководство для врачей / под ред. В.А. Тутельяна, И.Я. Коня. – М.: Медицинское информационное агентство, 2017. – 784 с.
4. Об утверждении комплексного научно-технического проекта полного инновационного цикла «Создание пилотного производства отечественных белковых компонентов – основы сухих молочных продуктов для питания новорожденных и детей до 6 месяцев»: Распоряжение Правительства РФ от 20 июля 2021 г. № 2010-р. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/401427868/>
5. Национальная Программа оптимизации вскармливания детей первого года жизни в Российской Федерации. – М., 2010.
6. Гармонизация современных требований к показателям пищевой ценности адаптированных молочных смесей / О.В. Георгиева, И.Я. Конь // [Вопросы питания](#). – 2018. – Т. 87. – № 5. – С. 133–134.
7. Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 033/2013 «О безопасности молока и молочной продукции». Принят Решением Совета Евразийской экономической комиссии № 67 от 9 октября 2013 г.
8. Директива ЕС – Commission directive 2006/141 /EC.
9. American Academy of Pediatrics. Breastfeeding and the use of human milk // Pediatrics. – 2012. – V.29. – P.827–841.

10. Lönnerdal B, Hernell O. An Opinion on "Staging" of infant formula –a developmental perspective on infant feeding // JPGN. – 2016. – V. 62. – P.9–21.
11. Verduci E, Banderali G, Barberi S, Radaelli G, Lops A, Betti F, Riva E, Giovannini M. Epigenetic Effects of Human Breast Milk //Nutrients. – 2014. – V. 6. – P. 1711-1724
12. World Health Organization. Long-Term Effects of Breastfeeding: A Systematic Review. WHO: Geneva, Switzerland. -2013.
13. Matangkasombut P., Padungpak S., Thaloengsok S. et al. Detection of β -lactoglobulin in human breast-milk 7 days after cow milk ingestion // Paediatr. Int. Child. Health. – 2017. – V. 22. – P. 1–5.
14. Anema S.G., de Kruif C.G. Interaction of lactoferrin and lysozyme with casein micelles // Biomacromolecules. 2011. Vol. 12, N 11. P. 3970-3976
15. Новокшанова, А.Л. Биохимия для технологов: учебник и практикум для академического бакалавриата. В 2 ч. Ч. 1 / А.Л. Новокшанова. – 2-е изд., испр. – М.: Юрайт, 2019. – 211 с.
16. Технический регламент Таможенного союза 021/2011 «О безопасности пищевой продукции». Утвержден решением Комиссии Таможенного союза № 880 от 9 декабря 2011 г.; Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 033/2013 «О безопасности молока и молочной продукции». Принят Решением Совета Евразийской экономической комиссии № 67 от 9 октября 2013 года.
17. Способ выделения и очистки лактоферрина из молочного сырья. Патент РФ № 2634859, 03.10.2016 г. / И.Л. Гольдман и др.
18. Способ производства сывороточного изолята для изготовления адаптированных молочных смесей и заменителей грудного молока Патент РФ № 2713275, 20.08.2019 г. / Д.С. Алексеев и др.
19. Способ получения бактериологически чистого протеинового продукта с повышенным содержанием минорных белков. Патент РФ RU2736645C1, 19.11.2020 г. / Н.В. Бурачевский и др.
20. Установка для получения бактериологически чистого протеинового продукта с повышенным содержанием минорных белков. Патент РФ № 2736646, 19.11.2020 г. / Н.В. Бурачевский и др.
21. Бактериологически чистый протеиновый продукт с повышенным содержанием минорных белков. Патент РФ № 2738745, 11.10.2020 г. / Н.В. Бурачевский и др.

References:

1. Koletzko B, et al. / Pediatric Nutrition in Practice. 2nd ed. / Karger; 2015. doi: 10.1159 / isbn.978-3-318-02691-7.
2. *Normy fiziologicheskikh potrebnostey v energii i pishchevykh veshchestvakh dlya razlichnykh grupp naseleniya Rossiyskoy Federatsii* [Norms of physiological needs for energy and nutrients for various groups of the Russian Federation population]. Moscow, Federal'naya sluzhba po nadzoru v sfere zashchity prav potrebiteley i blagopoluchiya cheloveka, 2021. 72 p.
3. Tutel'yan V.A., Kon' I.Ya. *Detskoe pitanie. Rukovodstvo dlya vrachey*. [Baby food. Guide for doctors]. Moscow, Meditsinskoe informatsionnoe agentstvo, 2017. 784p.
4. *Rasporyazhenie Pravitel'stva RF ot 20 iyulya 2021 goda No. 2010-r Ob utverzhdenii kompleksnogo nauchno-tekhnicheskogo proekta polnogo innovatsionnogo tsikla "Sozdanie pilotnogo proizvodstva otechestvennykh belkovykh komponentov – osnovy sukhikh molochnykh produktov dlya pitaniya novorozhdennykh i detey do 6 mesyatsev"* [Order of the Russian Federation Government dated from July 20, 2021 No. 2010-r On approval of a comprehensive scientific and technical project of a full innovation cycle "Development of pilot production of domestic protein components, being the basis of dry dairy products for the nutrition of newborns and infants up to 6 months of age". Available at: [https:// www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/401427868/](https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/401427868/)
5. *Natsional'naya Programma optimizatsii vskarmlivaniya detey pervogo goda zhizni v Rossiyskoy Federatsii* [National Program for optimization of infant feeding in the Russian Federation], Moscow, 2010.
6. Georgieva O.V., Kon' I.Ya. Harmonization of modern requirements for nutritional values of adapted milk mixtures. *Voprosy pitaniya* [Nutrition Issues]. 2018, vol. 87, no. 5, pp. 133-134 (In Russian)
7. Technical Regulations of the Customs Union TR CU 033/2013 "On safety of milk and dairy products". Adopted by the Decision of the Council of the Eurasian Economic Commission no. 67, dated October 9, 2013.
8. EU Directive - Commission directive 2006/141 / EC.
9. American Academy of Pediatrics. Breastfeeding and the use of human milk. *Pediatrics*. 2012, v.29, pp. 827-841.
10. Lönnerdal B, Hernell O. An Opinion on "Staging" of infant formula –a developmental perspective on infant feeding. *JPGN*. 2016, v.62, pp.9-21.
11. Verduci E, Banderali G, Barberi S, Radaelli G, Lops A, Betti F, Riva E, Giovannini M. Epigenetic Effects of Human Breast Milk. *Nutrients*.

2014, v.6, pp. 1711-1724

12. World Health Organization. Long-Term Effects of Breastfeeding: A Systematic Review. WHO. Geneva, Switzerland, 2013.

13. Matangkasombut P., Padungpak S., Thaloengsok S. et al. Detection of β -lactoglobulin in human breast-milk 7 days after cow milk ingestion. *Paediatr. Int. Child. Health*, 2017, vol. 22, pp. 1-5.

14. Anema S.G., de Kruif C.G. Interaction of lactoferrin and lysozyme with casein micelles. *Biomacromolecules*, 2011, vol. 12, no. 11, pp. 3970-3976.

15. Novokshanova A.L. *Biokhimiya dlya tekhnologov* [Biochemistry for technologists]. Moscow, Yurayt Publ., 2019. 211 p.

16. Technical Regulation of the Customs Union 021/2011 "On Food Safety". Approved by the decision of the Customs Union Commission, no. 880 dated December 9, 2011; Technical Regulations of the Customs Union TR CU 033/2013 "On safety of milk and dairy products." Adopted by the Decision of the Council of the Eurasian Economic Commission, no. 67 dated October 9, 2013.

17. Gol'dman I.L., Mayzel' S.G., Sadchikova E.R., Shekhvatova G.V. *Sposob vydeleniya i ochistki laktoferrina iz molochnogo syr'ya* [Method of lactoferrin isolation and purification from raw milk]. Patent RF, no. 2634859. 2016.

18. Alekseev D.S. Beshlyy YA.V., Burachevskiy N.V. Kazimirovskikh A.I. *Sposob proizvodstva syvorotochnogo izolyata dlya izgotovleniya adaptirovannykh molochnykh smesey i zameniteley grudnogo moloka* [Method of producing whey isolate for the manufacture of adapted milk mixtures and breast milk substitutes]. Patent RF, no. 2713275. 2019.

19. Burachevskiy N.V., Donnik I.M., Kuz'min S.V., Mayzel' S.G. *Sposob polucheniya bakteriologicheskogo chistogo proteinovogo produkta s povyshennym содержанием minornykh belkov* [A method of obtaining a bacteriologically pure protein product with an increased content of minor proteins]. Patent RF, no. 2736645C1. 2020.

20. Burachevskiy N.V., Donnik I.M., Kuz'min S.V., Mayzel' S.G. *Ustanovka dlya polucheniya bakteriologicheskogo chistogo proteinovogo produkta s povyshennym содержанием minornykh belkov* [Installation for obtaining a bacteriologically pure protein product with an increased content of minor proteins]. Patent RF, no. 2736646. 2020.

21. Burachevskiy N.V., Donnik I.M., Kuz'min S.V., Mayzel' S.G. *Bakteriologicheskichistyyproteinovyyproduktspovyshennym содержанием minornykh belkov* [Bacteriologically pure protein product with an increased content of minor proteins]. Patent RF, no 2738745. 2020.

Modern trends in domestic baby nutrition industry of female milk substitute manufacture

Simonenko Sergey Vladimirovich, Doctor of Science (Technics), Branch Director

e-mail: dir@niidp.ru

Research Institute of Baby Nutrition – a branch of the Federal State Budgetary Institution of Science of the Federal Research Centre of Nutrition, Biotechnology and Food Safety

Novokshanova Alla L'vovna, Doctor of Science (Technics), Associate Professor, Leading Researcher of Food Biotechnology and Special Food Laboratory

e-mail: novokshanova@ion.ru

Federal State Budgetary Institution of Science Federal Research Center for Nutrition, Biotechnology and Food Safety

Georgieva Ol'ga Valentinovna, Candidate of Science (Technics), Senior Researcher of Age-Related Nutrition Laboratory

e-mail: georgieva@ion.ru

Federal State Budgetary Institution of Science Federal Research Center for Nutrition, Biotechnology and Food Safety

Zorin Sergey Nikolaevich, Candidate of Science (Biology), Senior Researcher of Food Biotechnology and Special Food Laboratory

e-mail: zorin@ion.ru

Federal State Budgetary Institution of Science Federal Research Center for Nutrition, Biotechnology and Food Safety

Simonenko Elena Sergeevna, Head of Production Research Forecasting and Innovative Development Department

e-mail: nir@niidp.ru

Research Institute of Baby Nutrition – a branch of the Federal State Budgetary Institution of Science of the Federal Research Centre of Nutrition, Biotechnology and Food Safety

Keywords: Baby nutrition, breast milk substitutes, carbohydrate components, protein components, ingredients.

Annotation. The analytical method has been used to study the ingredient composition of breast milk substitutes (BMS) and the possibili-

ty of domestic manufacture of such products in the Russian Federation. Nearly 40% of newborns are breastfed up to the age of 3-6 months, and nearly 30% of babies - up to the age of 12 months in the Russian Federation. Modern technologies for manufacturing BMS are aimed at adapting the milk mixture composition to the human milk composition. The native components that increase the biological value of BMS include minor milk proteins, biologically active peptides, phospholipids, etc. For example, α -lactalbumin is a protein included in this group, since its content in cow's milk protein is only 3% compared to 28% in human milk protein. Domestic production of minor ingredients for BMS is restricted. This fact results in importing the necessary ingredients for BMS production as well as finished modern multicomponent adapted initial and subsequent milk formulas for feeding infants during their first 12 months of life. The imports of these products has amounted up to 43.6 thousand tons in 2018, 36.5 thousand tons in 2019 and 31.3 thousand tons in 2020. Moreover, these products are 30% more expensive than the Russian ones, there is also a danger of both their microbiological contamination and sanction imposition. To solve these problems, the Government of the Russian Federation initiated implementing a comprehensive scientific and technical project of a full innovative cycle "Development of pilot production of domestic protein components being the basis of dry dairy products for newborn and children nutrition". The project is based on patented methods for processing raw cow's milk, which simultaneously purify it from extraneous microflora and extract minor components. At the same time, the main composition and properties of milk are preserved, which makes it suitable for subsequent processing for food purposes.

Рефераты

[Молочнохозяйственный вестник, 2022, № 2 (46)]

с. 9-22

Табл. 1. Ил. 3. Библ. 17.

Влияние степени кровности по голштинской породе на продуктивные показатели коров ярославской породы

Н.И. Абрамова, М.О. Селимян, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Вологодский научный центр Российской академии наук»

Influence of Holstein blood relationships on performance of Yaroslavl' cows

Abramova, N.I.

natali.abramova.53@mail.ru

Selimyan, M.O.

e-mail: sss090909@mail.ru

Ключевые слова: ярославская порода, корова, кровность, степень, надой, МДЖ, МДБ.

Keywords: Yaroslavl' breed, cow, blood relationship, degree, milk yield, fat content, protein content.

Реферат

В современных условиях развития селекционного процесса в популяциях отечественных молочных пород крупного рогатого скота основной проблемой является массовое использование быков-производителей голштинской породы. В результате получено большое количество помесного поголовья с различной степенью кровности по голштинской породе. Объектом исследований являлась популяция отечественного молочного скота ярославской породы Вологодской области. Для решения поставленных задач использовались общенаучные и статистические методы исследований. По результатам исследований за 2016–2020 гг. выявлена тенденция увеличения численности коров ярославской породы с высокой степенью голштинизации, свыше 87,5% рост составил 39,1% (в 2020 году – 49,3%). С увеличением степени кровности выявлено повышение надоя коров до 1440 кг молока с кровностью 89% и более в 2020 году, что составило 6065 кг молока. Показатель жирномолочности имеет обратную зависимость с увеличением кровности животных, данная закономерность особенно выражена в 2018 году: у чистопородных ярославских коров массо-

вая доля жира в молоке составляет 4,03%; с кровностью свыше 89% – 3,94%, разница составляет 0,12%. По живой массе коров первого отела установлено увеличение с повышением степени кровности животных. Чистопородные ярославские коровы уступают по живой массе сверстницам с кровностью 89% и выше до 65 кг, что составило 555 кг в 2018 году. Следовательно, использование голштинской породы при поглотительном скрещивании с ярославской породой позволит увеличить продуктивность стада, живую массу коров, но при этом снизится жирномолочность. Данные мероприятия целесообразно проводить в стадах с полноценным, сбалансированным кормлением животных для реализации генетического потенциала стада.

Summary

A mass use of Holstein bulls-producers is the main problem in the up-to-date breeding development of the national dairy cattle populations. As a result, there is a large proportion of crossbreed livestock with various Holstein blood relationships. The object of the research is a domestic dairy cattle population of the Yaroslavl' breed in the Vologda region. General scientific and statistical research methods have been used to solve the tasks. The research results for 2016-2020 have revealed the trend of increasing the number of Yaroslavl' cows with a high holsteinization degree, being over 87.5% with 39.1% growth (49.3% in 2020). With the Holstein blood relationship increase, there is an increase in the milk yield up to 1440 kg of milk, with the blood relationship of 89% or more the milk yield has amounted to 6065 kg in 2020. The fat content has an inverse dependence with Holstein blood relationship increase. This regularity has been especially striking in 2018, when the mass fraction of milk fat has been 4.03% in purebred Yaroslavl' cows and 3.94% in cows with the blood relationship of over 89%, the difference being 0.12%. An increase in the blood relationship of animals results also in an increase in the live weight of cows after their first calving. Purebred Yaroslavl' cows are inferior in live weight to their peers with a blood relationship of 89%, the difference being over 65 kg, or 555 kg in 2018. Consequently, the use of the Holstein breed during absorption crossing with the Yaroslavl' breed increases milk productivity, live weight of cows, but the fat content of milk decreases. It is advisable to carry out these measures in herds that have a full and balanced ration in order to realize the genetic potential of cattle.

[Молочнохозяйственный вестник, 2022, № 46(2)]

с. 23-36

Табл. 4. Ил. 2. Библ. 12.

Реализация хозяйственно-биологических качеств и свойств современных сортов овса в условиях южной части Псковской области

С.В. Бавровский, Л.И. Яловик, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Великолукская государственная сельскохозяйственная академия»

Implementing of economic and biological qualities and properties of modern oat varieties in the south of the Pskov region environment

Bavrovskiy, S.V.

1969bsv@mail.ru

Yalovik, L.I.

auditoria257@yandex.ru

Ключевые слова: овес, сорт, вегетационный период, зерно, зеленая масса, урожайность.

Keywords: oats, variety, growing season, grain, green mass, yield.

Реферат

Объектом исследований являлись сорта овса посевного ярового отечественной селекции: Бербер, Всадник, Залп, Немчиновский 61 и стандарт – сорт Конкур. В условиях Псковской области адаптивный и продуктивный потенциал этих сортов изучен не досконально, что и явилось основанием для проведения данных исследований. Опыт заложен согласно методике государственного сортоиспытания зерновых культур. Площадь учетной делянки составила 10 м² в трехкратной повторности, размещение делянок систематическое. Почва опытного участка характеризуется как дерново-подзолистая легкосуглинистая, среднеокультуренная. Предшественником для овса был рапс. Посев проводился обычным рядовым способом. Норма высева семян принималась из расчета 600 всхожих семян на 1 м². При посеве вносились минеральные удобрения из расчета N60, P40, K60 на 1 га. В фазу кущения в борьбе с сорняками проводили обработку делянок гербицидом Базагран. В результате проведенных в течение 2019–2021 гг. исследований установлено, что сорта овса вызревали в среднем за 85–88 дней, обеспечивая урожайность зеленой массы – 2329–2697 г/м², а зерна – 251–344

г/м². Выявлено, что рост и развитие растений во многом зависели от погоды, так как в наиболее сложных погодных условиях вегетационный период некоторых сортов увеличивался до 28 дней, а урожайность зеленой массы и зерна сокращалась в 1,7 раза. Лучшие адаптационные свойства и хозяйственные качества в сравнении с сортом-стандартом Конкур проявили сорта Всадник и Залп. Вызревая со стандартом в одинаковые сроки, сорт Всадник не уступал ему в урожайности зеленой массы и существенно превзошел по урожайности зерна в среднем на 21%, а наиболее высокую зеленоукосную продуктивность проявил сорт Залп, обеспечив прибавку к контролю в 7%.

Summary

The object of the research are spring oat varieties of domestic selection, named as *Berber*, *Vsadnik*, *Zalp*, *Nemchinovskiy 61* and a standard variety named as *Concur*. Since the adaptive and productive potential of these varieties in the Pskov region environment has not been thoroughly studied, it has been taken as the basis for the present study. The field experiment has been launched in accordance with the methods of the state grain crop variety testing. The area of the registered plot is 10 m² in triple replication; the plot arrangement is systematic. The soil of the experimental site is sod-podzolic, loamy, medium-cultivated. The oat predecessor is rapeseed. The seeds have been drilled in the usual way. The seeding rate is 600 germinating seeds per 1m². During sowing, mineral fertilizers have been applied at the rate of N60, P40, K60 per 1 ha. In the tillering period as well as for weed control, the plots have been treated with *Bazagran* herbicide. The experiments conducted during 2019-2021 have shown that oat varieties ripen on average in 85-88 days and provide 2329-2697 g / m² of green mass and 251-344 g / m² of grain. It has been revealed that the plant growth depends largely on the weather, since the growing season of some varieties have increased to 28 days, and the yield of green mass and grain decreased by 1.7 times under severe weather conditions. The *Vsadnik* and *Zalp* varieties have shown the best adaptive properties and economic qualities in comparison with *Concur* standard variety. Like the standard variety, the *Vsadnik* variety has ripened in the same period, have not been inferior to it in the green mass yield and have significantly exceeded the grain yield by an average of 21%. The *Zalp* variety has shown the highest green-grain productivity, providing 7% increase to control.

[Молочнохозяйственный вестник, 2022, № 2(46)]
с. 37-52
Ил. 6. Библ. 23

Зерновой сенаж в кормлении телок черно-пёстрой породы

С.Н. Белова, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кузбасская государственная сельскохозяйственная академия»

В.А. Плешков, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кузбасская государственная сельскохозяйственная академия»

Grain haylage in the feeding black-and-white cattle heifers

Belova, S.N.

agrobelova@mail.ru

Pleshkov, V.A.

6110699@mail.ru

Ключевые слова: зерновой сенаж, молодняк крупного рогатого скота, рацион, живая масса, интенсивность роста.

Keywords: grain silage, young cattle, diet, body weight, growth rate.

Реферат

В статье представлены результаты исследования по использованию зернового сенажа в рационах ремонтных телочек. В контрольной группе телочек взамен силоса кукурузного включали в рацион вико-ячменный зерновой сенаж в количестве 3,6 кг на 1 голову в сутки. В подопытных группах молодняка крупного рогатого скота изучали приросты живой массы (среднесуточный, абсолютный, относительный), а также определяли экономическую эффективность использования зернового сенажа в рационах телочек. По результатам исследования установлено, что среднесуточные приросты в опытной группе в среднем составили $690,0 \pm 32,1$ г, что оказалось выше на 14,6%, или $87,8 \pm 3,1$ г ($p < 0,05$), чем в контрольной группе, где этот показатель отмечен на уровне $602,2 \pm 28,4$ г. Абсолютный прирост в группе опытных телят составил $62,1 \pm 2,1$ кг, что было больше на 14,6 % или $7,9 \pm 0,4$ кг ($p < 0,05$) аналогов контрольной группы, где этот показатель отмечен на уровне $54,2 \pm 1,9$ кг. Относительный прирост, показывающий истинную скорость роста, в опытной группе составил $70,8 \pm 1,7\%$. Относительный прирост молодняка из контрольной группы составил $61,4 \pm 1,5\%$, что

оказалось ниже, чем в контрольной на 9,4% ($p < 0,05$). В опытной группе получено прибыли больше на 5924,0 руб., чем в контрольной, что обеспечило экономический эффект в расчете на одну голову в данной группе 1184,8 рубля.

Summary

The article presents the results of a study on the use of grain haylage in the diets of replacement heifers. In the control group of heifers, instead of corn silage, the ration has included vetch and barley grain silage in the amount of 3.6 kg per 1 head per day. In the experimental groups of young cattle have been studied body weight gain (average daily, absolute, relative), and also the economic efficiency of using grain haylage in heifers' diets have been determined. According to the results of the study, it has been found that the average daily gain in the experimental group is 690.0 ± 32.1 g. This is 14.6% or 87.8 ± 3.1 g higher ($p < 0.05$) than in the control group, where the figure is 602.2 ± 28.4 g. Absolute liveweight gain in the group of experimental calves is 62.1 ± 2.1 kg, which is more by 14.6% or 7.9 ± 0.4 kg ($p < 0.05$) than in the control group, where this index is 54.2 ± 1.9 kg. The relative increase, showing the true growth rate, in the experimental group is $70.8 \pm 1.7\%$. The relative growth of young animals from the control group is $61.4 \pm 1.5\%$, which is 9.4% lower than in the control group ($p < 0.05$). The experimental group has received more profits by 5924.0 rubles than the control group, which provides an economic effect per head in this group of 1184.8 rubles.

[Молочнохозяйственный вестник, 2022, № 2(46)]

с. 53-68

Табл. 1. Ил. 7. Библ. 14.

Эффективность подбора с учетом коэффициента линейности в популяции черно-пестрой породы

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

О.Л. Хромова, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Вологодский научный центр Российской академии наук»

The effectiveness of selection taking into account the linearity coefficient in the black-motley breed population

Burgomistrova, O.N.

Olgabyrgomistrova@mail.ru

Khromova, O.L.

khromova_olenka@mail.ru

Ключевые слова: черно-пестрая порода, генеалогическая линия, подбор, коэффициент линейности, молочная продуктивность, эффективность.

Keywords: black-motley breed, genealogical line, selection, linearity coefficient, milk productivity, efficiency.

Реферат

Исследование проводили с использованием показателя коэффициента линейности как инструмента оценки уровня кроссирования в генеалогических линиях. Исследовательская база сформирована на основе информационно-аналитической системы «Селэкс – Молочный скот» по 6010 коровам 1-го отёла черно-пестрой породы племенных хозяйств Вологодской области, у которых были выверены данные родословных по линейной принадлежности предков до 3-го поколения включительно. Исследование показало, что преобладающее поголовье коров, относящиеся по отцу к той или иной линии, в своем генотипе объединяет качества и характеристики предков из разных генеалогических групп. В популяции черно-пестрой породы Вологодской области большинство коров 1-го отёла получены методом кросса линий. Их доля в структуре поголовья всех линий, входящих в генеалогическую структуру популяции, составляет от 75,6 до 98,7%. Результаты исследования эффективности подбора с использованием градаций по коэффициенту линейности выявили, что кросс линий не всегда способствует

увеличению продуктивности животных. Установлена четкая тенденция роста генетического потенциала по надою коров 1-го отёла с увеличением значения коэффициента линейности. В линиях голштинской селекции выявили прямую положительную зависимость между коэффициентом линейности и молочной продуктивностью коров. Следовательно, для дальнейшего роста продуктивности черно-пестрого скота линий голштинской селекции целесообразно придерживаться метода линейного разведения. Для коров линий черно-пестрой породы эффективным будет подбор методом кросса с быками линий голштинской селекции для получения потомства с уровнем коэффициента линейности 12,5–37,5%. Исследование показало целесообразность использования метода коэффициента линейности для определения эффективности подбора в популяциях молочных пород.

Summary

The study was carried out using the linearity coefficient as a tool for assessing the level of crossing in genealogical lines. The research base was formed using "Selex – Dairy Cattle" information and analytical system for 6,010 black-motley breed cows of the first calving from the breeding farms in the Vologda region, in which the data on pedigrees were verified according to the linear affiliation of ancestors up to the third generation, inclusive. The study showed that the predominant number of cows belonging to one or another line by father, in their genotype, combine the qualities and characteristics of ancestors from different genealogical groups. In the black-motley breed population of the Vologda region, most cows of the first calving were obtained by the method of cross lines. Their share in the structure of the livestock of all lines included in the genealogical structure of the population ranges from 75.6 to 98.7%. The results of studying the effectiveness of selection using gradations in terms of the linearity coefficient revealed that the cross of lines does not always contribute to an increase in animal productivity. A clear trend of growth in the genetic potential for the milk yield of cows of the first calving with an increase in the value of the linearity coefficient has been established. In the lines of Holstein selection, a direct positive relationship was found between the linearity coefficient and the milk productivity of cows. Therefore, for further growth in the productivity in black-motley cattle of Holstein breeding lines, it is advisable to adhere to the method of linear breeding. For cows of black-motley breed lines, it will be effective to cross-breed with bulls of Holstein breeding lines to obtain offspring with a linearity coefficient level of 12.5–37.5%. The study showed the feasibility of using the linearity coefficient method to determine the selection efficiency in dairy breeds populations.

[Молочнохозяйственный вестник, 2022, № 2(46)]

с. 69-82

Табл. 2. Библ. 22

Рейтинговая оценка быков-производителей айрширской породы зарубежной и отечественной селекции, используемых в племенных хозяйствах Вологодской области

Н.В. Зенкова, Н.И. Абрамова, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Вологодский научный центр Российской академии наук»

Rating assessment of Ayrshire bulls (foreign and domestic selection) used in breeding farms of the Vologda region

Zenkova, N.V.

zenkova208@mail.ru

Abramova, N.I.

natali.abramova.53@mail.ru

Ключевые слова: быки-производители, айрширская порода, селекция, воспроизводство, рейтинг.

Keywords: bulls, Ayrshire breed, breeding, reproduction, rating.

Реферат

Интенсивность воспроизводства стада оказывает прямое влияние на эффективность ведения молочного скотоводства. С целью определения быков отечественной и зарубежной селекции, передающих лучшие воспроизводительные признаки потомству, были сформированы массивы данных по быкам-производителям, используемых в племенных хозяйствах Вологодской области с поголовьем дочерей не менее 5 голов. Исследуемая подконтрольная популяция айрширской породы включала данные по 450 головам, полученным от 11 быков зарубежной селекции, и 246 головам, полученным от 11 быков отечественной селекции. Индивидуальная оценка быков-производителей проведена методом рейтинговой оценки по комплексу признаков: индексу осеменения, сервис-периоду, возрасту первого плодотворного осеменения и возрасту первого отела. Сравнительная характеристика быков-производителей показала, что дочери быков как зарубежной, так и отечественной селекции имеют примерно равные средние значения возраста первого плодотворного осеменения (17,3 и 17,9 месяца соответственно), возраста первого отела (26,4

и 27,0 месяца соответственно). Продолжительность сервис-периода на 18 дней короче у потомства быков зарубежного происхождения и составляет 126 дней, что близко к оптимальным значениям. При этом индекс осеменения дочерей быков отечественной селекции составляет 1,4, что меньше на 0,2, чем у зарубежных быков-производителей. На основании проведенных исследований можно выделить двух лучших быков-производителей, оцененных по комплексу воспроизводительных признаков дочерей при рейтинговом распределении: Напипер 9064929831 (Rcp 2,3) зарубежной селекции и Вулкан 1526 (Rcp 1,0) отечественной селекции. Предлагаемый метод рейтинговой оценки позволяет оценить быков-производителей и провести отбор лучших из них по комплексу признаков воспроизводства дочерей.

Summary

The intensity of herd reproduction has a direct impact on the efficiency of dairy cattle breeding. In order to determine the bulls of domestic and foreign breeding transmitting the best reproductive signs to offspring data arrays were formed on bulls used in breeding farms of the Vologda region with a number of daughters of at least 5 heads. The study population under control of the Ayrshire breed included data on 450 heads received from 11 bulls of foreign selection and 246 heads received from 11 bulls of domestic selection. Individual evaluation of bulls was carried out by a rating method according to a set of features: insemination index, service period, age of the first fruitful insemination and the first calving. The comparative characteristics of bulls showed that the bulls daughters of both foreign and domestic selection had had approximately equal average age of the first fruitful insemination (17.3 and 17.9 months respectively), the age of the first calving (26.4 and 27.0 months respectively). The duration of the service period was 18 days shorter in the bulls' offspring of foreign origin and was 126 days, which was close to the optimal values. At the same time the insemination index of domestic bulls daughters was 1.4, which was 0.2 less than that of foreign bulls-producers. Based on the studies conducted it was possible to distinguish the 2 best bulls estimated by the daughters' reproductive features with a rating distribution: Napiper 9064929831 (Rcp 2.3) of foreign selection and Vulcan 1526 (Rcp 1.0) of domestic selection. The proposed rating method allowed you to evaluate bulls and select the best of them according to the set of daughters' reproduction signs.

[Молочнохозяйственный вестник, 2022, № 2(46)]

с. 83-95

Табл.1. Ил. 4. Библ. 22.

Сезонные изменения качественных показателей молока у коров айрширской породы в условиях Вологодской области

Д.А. Иванова

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

Seasonal changes in the quality indicators of milk by cows of the Ayrshire breed in the conditions of the Vologda region

Ivanova, D.A.

moloka07@mail.ru

Ключевые слова: айрширская порода, сезон года, массовая доля жира, массовая доля белка, количество соматических клеток, мочевины.

Keywords: Ayrshire breed, season, fat mass fraction (FMF), protein mass fraction (PMF), somatic cell number, urea.

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 неременным условием эффективной работы и гарантом жизнеспособности хозяйства. В течение 2021 года исследовались качественные показатели молока у коров айрширской породы на территории Вологодской области по следующим показателям: массовая доля жира (МДЖ), массовая доля белка (МДБ), мочевины и содержание соматических клеток. Отбор проб молока проводили в соответствии с ежемесячным графиком контрольных доек коров и тестировали на инфракрасном спектрометре «Комби-Фосс». По результатам проведенных исследований выявлено, что все показатели за рассматриваемый период находятся в пределах нормы, соответствуют российским стандартам и соответствуют среднестатистическим данным по айрширской породе. В осенний сезон МДЖ и МДБ выше по сравнению с остальными и составляет 5,00 и 3,70% соответственно. Содержание мочевины в молоке в осенний период является оптимальным (20,06 мг/100 мл), а количество соматических клеток (194 тыс./см³) соответствует высшему сорту. В весенний и летний периоды отмечается ухудшение качественных показателей коровьего молока.

Summary

At present, the main task in the field of dairy cattle breeding of the country is to increase the productivity of animals and obtain the high quality of milk. The production of high quality milk is a required condition for effective work and a guarantee of viability of the farm. During 2021, the quality indicators of milk by Ayrshire cows in the Vologda region were studied according to the following indicators: fat mass fraction (FMF), protein mass fraction (PMF), urea and somatic cell number. The samples of milk were carried out in accordance with the monthly control milking schedule of cows and tested on the Combi-Foss infrared spectrometer. Based on the results of the studies, it was revealed that all indicators for the period under review are within the normal range, comply with Russian standards and correspond to the average statistical data for the Ayrshire breed. In the autumn season, fat mass fraction (FMF) and protein mass fraction (PMF) are higher compared to the rest and are 5.00% and 3.70%, respectively. The content of urea in milk in the autumn period is optimal (20.06 mg/100 ml), and the number of somatic cells 194 thousand/cm³ corresponds to the highest grade. In the spring and summer seasons, there is a deterioration in quality indicators in cow's milk.

[Молочнохозяйственный вестник, 2022, № 2(46)]
с. 96-114
Табл. 6. Библ. 20.

Воспроизводительные качества маточного поголовья крупного рогатого скота разных линий черно-пестрой породы вологодского типа

А.П. Кичина, Е.А. Третьяков, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина»

Reproductive Qualities of Breeding Stock of Cattle from Different Lines of Black-and-White Breed of Vologda Type

Kichina, A. P.
anyutka09-12@mail.ru
Tret`yakov, E. A.
evgen-tretyakov@yandex.ru

Ключевые слова: коровы, воспроизводительные качества, линия, черно-пестрая порода, возраст, живая масса, сервис-период, сухостойный период.

Keywords: cows, reproductive qualities, line, black-and-white breed, age, live weight, service period, dry period.

Реферат

В статье изложены результаты исследований по изучению воспроизводительных качеств маточного поголовья крупного рогатого скота разных линий черно-пестрой породы Вологодского типа. Оптимальными значениями обладали телки линий Вис Бэк Айдиал 1013415, Монтвик Чифтейн 95679, Пабст Говернер 882933. Возраст первого осеменения и живая масса при первом осеменении у них составляли 15,4–18,6 месяцев и 375–419 кг, причём животные СПК «Племенной конный завод «Вологодский» были более скороспелыми. Возраст первого осеменения и живая масса при плодотворном осеменении были незначительно выше, чем при первом осеменении и составляли 15,1–19,1 месяц и 378–428 кг соответственно, у телок СПК «Племенной конный завод «Вологодский» оплодотворение происходило при первом осеменении. Наиболее оптимальной продолжительностью сервис-периода по трём исследуемым лактациям в СПК «Племенной

конный завод «Вологодский» обладали коровы линий Пабст Говернер 882933 и Примуса (95,3-115,0 дней), в СХПК Колхоз «Передовой» – линий Вис Бэк Айдиал 1013415 и Пабст Говернер 882933 (86,5–110,3 дня), в СПК (колхоз) «Племзавод Пригородный» – линии Аннас-Адема 30587 (104,0–114,6 дня). Продолжительность сухостойного периода коров в отдельно взятом хозяйстве различалась незначительно и составляла по 2-й и 3-й лактациям в СПК «Племенной конный завод «Вологодский» 38,5–66,1 и 60,3–69,0 дней, в СХПК Колхоз «Передовой» – 60,0–66,2 и 71,3–84,6 дней, в СПК (колхоз) «Племзавод Пригородный» – 62,7–64,0 и 66,9–86,7 дней. На фоне средних показателей по стаду лучше выглядели животные линий Вис Бэк Айдиал 1013415, Монтвик Чифтейн 95679, Пабст Говернер 882933.

Summary

The article presents the results of research on the reproductive qualities of the breeding stock of cattle belonging to different lines of the black-and-white breed of the Vologda type. Heifers of the lines Vis Back Ideal 1013415, Montwick Chiftain 95679, Pabst Governor 882933 had optimal indicators. The age of the first insemination and live weight at the first insemination were 15.4-18.6 months and 375-419 kg, respectively; and the animals of the agricultural production co-operative SPK "Stud Farm "Vologodskiy" were more precocious. The age of the first insemination and live weight at efficient insemination were slightly higher than at the first insemination and amounted to 15.1-19.1 months and 378-428 kg, respectively. The most optimal duration of the service period for the three lactations studied in the agricultural production co-operative SPK "Stud Farm "Vologodskiy" was possessed by cows of the lines Pabst Governor 882933 and Primus (95.3-115.0 days), by cows of the lines Vis Back Ideal 1013415 and Pabst Governor 882933 (86.5-110.3 days) in the integrated agricultural production company SKhPK collective farm "Peredovoy", and by cows of the line Annas-Adema 30587 (104.0-114.6 days) in the agricultural production cooperative SPK (collective farm) "Plemzavod Prigorodnyy". The duration of the dry period of cows in an individual farm differed slightly and was 38.5-66.1 and 60.3-69.0 days for 2 and 3 lactations in the agricultural production cooperative SPK "Stud Farm "Vologodskiy", 60.0-66.2 and 71.3-84.6 days in the integrated agricultural production company SKhPK collective farm "Peredovoy", and 62.7-64.0 and 66.9-86.7 days in the agricultural production co-operative SPK (collective farm) "Plemzavod Prigorodnyy". Against the background of the average indicators for the herd, the animals of the lines Vis Back Ideal 1013415, Montwick Chiftain 95679, Pabst Governor 882933 had better indicators.

[Молочнохозяйственный вестник, 2022, № 2(46)]

с. 115-130

Табл. 1. Ил. 3. Библ. 21.

Использование белково-витаминно-минеральной кормовой добавки с пробиотиком «БиоДарин» в кормлении молодняка крупного рогатого скота

В.А. Плешков, С.Н. Белова, А.Н. Миронов, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кузбасская государственная сельскохозяйственная академия»

Using 'BioDarin' protein-vitamin-mineral feed additive with probiotic in feeding young cattle

Pleshkov, V.A.

6110699@mail.ru

Belova, S.N.

agrobelova@mail.ru

Mironov, A.N.

mironvet@mail.ru

Ключевые слова: кормовая добавка, теленок, продуктивность, показатели крови, экономический эффект.

Keywords: feed additive, calf, productivity, blood parameters, economic effect.

Реферат

В статье представлены результаты исследования по применению белково-витаминно-минерального комплекса «БиоДарин». Целью работы являлось установление эффективности использования белково-витаминно-минеральной кормовой добавки с пробиотиком «БиоДарин» в рационах молодняка крупного рогатого скота чернопестрой породы. Исследование проводилось в производственных условиях ООО «Горькинское» Кемеровской области на телятах чернопестрой породы. Для проведения исследования был проведен подбор групп-аналогов телочек 3-месячного возраста с учетом происхождения и живой массы. Было сформировано две группы (контрольная и опытная) по 10 голов в каждой. Животные обеих групп находились в одинаковых условиях содержания и кормления. Телятам опытной группы включали дополнительно в рацион кормовую добавку «БиоДарин» в количестве 10 г на одну голову в сутки. Установлено положительное влияние использования белково-витаминно-минерального комплекса

«БиоДарин» на продуктивность и биохимические показатели сыворотки крови экспериментальных животных. Абсолютный прирост массы тела молодняка опытной группы был больше, чем в контрольной группе на 7,9 кг, или 13,06 % ($p < 0,001$). Относительный прирост телят в опытной группе был выше контрольной группы на 10,83 % ($p < 0,01$), среднесуточный прирост телят в опытной группе был выше контрольной группы на 87,8 г, или 13,06 % ($p < 0,01$). У опытных животных нормализовался белковый обмен (общий белок у телочек опытной группы увеличился в сравнении с контролем на 5,54% ($p < 0,05$)), углеводный метаболизм (концентрация глюкозы в сыворотке крови опытных телят на 7,59% ($p < 0,05$) превышала аналогичный показатель контрольной группы), снизилось содержание мочевины на 11,8% ($p < 0,01$) и холестерина – на 7,54% ($p < 0,05$) в сыворотке крови. Экономический эффект в расчете на одну голову в опытной группе составил 817,0 руб.

Summary

The article presents the results of research on the use of 'BioDarin' protein-vitamin-mineral complex. The aim of the work was to establish the effectiveness of protein-vitamin-mineral feed additive with 'BioDarin' probiotic in the diets of young black-motley breed cattle. The study was conducted in the production conditions of LLC 'Gorskinskoye' of the Kemerovo region on black-motley breed calves. For the study the selection of equivalent groups of 3-month-old heifers was carried out, taking into account the origin and body weight. Two groups (control and experimental) of 10 animals each were formed. Animals of both groups were in the same conditions of housing and feeding. Calves of the experimental group received an additional 'BioDarin' feed additive in the amount of 10 g per head daily. A positive effect of using 'BioDarin' protein-vitamin-mineral complex on the productivity and biochemical blood serum indices of the experimental animals has been established. Absolute body weight gain of young calves in the experimental group was higher than in the control group by 7.9 kg or 13.06 % ($p < 0.001$). The relative weight gain of the calves in the experimental group was 10.83 % higher than in the control group ($p < 0.01$), the average daily weight gain of the calves in the experimental group was 87.8 g or 13.06 % higher than in the control group ($p < 0.01$). Protein metabolism of experimental animals was normalized (the total protein of the experimental group heifers increased by 5.54% ($p < 0.05$) compared to the control), carbohydrate metabolism (concentration of glucose in the blood serum of experimental calves exceeded the control group by 7.59% ($p < 0.05$)), urea and cholesterol were decreased by 11.8% ($p < 0.01$) and by 7.54% ($p < 0.05$) respectively. The economic effect per head in the experimental group was 817.0 rubles.

[Молочнохозяйственный вестник, 2022, № 2(46)]
с. 131-142

Табл. 2. Ил. 1. Библ. 15.

Влияние морфофункциональных свойств вымени на молочную продуктивность черно-пестрых коров разной селекции

Т.И. Скопцова, Ю.В. Аржанкова, Л.И. Яловик, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Великолукская государственная сельскохозяйственная академия»

Influence of Morphofunctional Properties of Udder on Milk Productivity of Black-and-White Cows with Different Breeding Origin

Skoptsova, T. I.

tatyskopcova@yandex.ru

Arzhankova, Ju.V.

ar@vgsa.ru

Yalovik, L. I.

auditoria257@yandex.ru

Ключевые слова: черно-пестрая порода, молочная продуктивность, морфофункциональные свойства вымени.

Keywords: black-and-white breed, milk productivity, morphofunctional properties of udder.

Реферат

Объект исследований – коровы черно-пестрой породы голштинской и эстонской селекции. Исследования проведены в Псковской области в 2021 году. Были сформированы две группы коров по 30 голов в каждой с учетом возраста (3-я лактация и старше), месяца лактации (3-4 месяц), происхождения: 1-я группа – голштинской селекции (линии Вис Идеал 933122, Монтвик Чифтейн 95679), 2-я группа – эстонской селекции (Аннас Адема 30587, Бонтьес Адема 24674). Изучены молочная продуктивность (удой, содержание жира в молоке), морфологические (форма вымени, форма и расположение сосков, ширина, длина, глубина вымени, длина и диаметр сосков, расстояние от дна вымени до пола) и функциональные (скорость молокоотдачи) свойства вымени. Скот голштинской селекции превосходил по удою за лактацию (3552 кг) животных эстонской селекции на 236 кг (7,1%), но уступал им по содержанию жира в молоке (3,70%) на 0,02%. По выходу молочного жира коровы голштинской селекции (131,4 кг) превосходили животных эстонской селекции на 8,0 кг (6,5%). У 78% коров голштинской и 66% коров эстонской селекции выявлена чашеобразная форма вымени, у 22 и 34% соответственно – округлая. От коров голштинской селекции

с чашеобразной формой вымени (3729 кг) получено на 354 кг молока больше, чем от сверстниц с округлой формой, от коров эстонской селекции (3474 кг) – на 316 кг больше. Коровы голштинской селекции имели превосходство над животными эстонской селекции по ширине (28,5 и 28,0 см), глубине (27,8 и 26,6 см) и обхвату (199 и 190 см) вымени, однако уступали им по длине вымени (35,8 и 36,6 см). По интенсивности молокоотдачи коровы эстонской селекции (1,40 кг/мин) превосходили коров голштинской селекции на 0,04 кг/мин. С целью увеличения продуктивности чёрно-пёстрых коров следует проводить селекционно-племенную работу с учётом морфофункциональных свойств вымени и происхождения маточного поголовья, отдавая предпочтение животным голштинской селекции с чашеобразной формой вымени.

Summary

The object of the research is black-and-white cows of Holstein and Estonian breeding lines. The research was conducted in the Pskov Region in 2021. Two groups of cows, 30 heads each, were formed, taking into account their age (the 3rd lactation and older), month of lactation (the 3rd-4th months), and origin. The 1st group was presented by Holstein breed cows (Vis Ideal line 933122, Montwick Chiftain 95679), and the 2nd group - by Estonian breed cows (Annas Adema 30587, Bontjes Adema 24674). Milk productivity (milk yield and milk fat content), morphological (shape of udder; shape and location of nipples; width, length, depth of udder; length and diameter of nipples; distance from the bottom of udder to the floor) and functional properties of the udder (milk yield rate) were studied. The Holstein cattle (3.552 kg) exceeded in the milk yield for lactation the animals of the Estonian selection by 236 kg (7.1%), but it was inferior to them in terms of fat content in milk (3.70%) by 0.02%. In the case of milk fat yield, Holstein-bred cows (131.4 kg) outperformed Estonian-bred animals by 8.0 kg (6.5%). 78% of Holstein cows and 66% of Estonian cows were found to have a cup-shaped udder, 22% and 34%, respectively, had a rounded one. Holstein breed animals (3.729 kg) have produced 354 kg and cows of Estonian breeding (3.474 kg) 316 kg more milk than their herd mates that have a rounded udder shape. Holstein-bred cows had superiority over the animals of Estonian breeds in width (28.5 cm and 28.0 cm), depth (27.8 cm and 26.6 cm) and girth (199 cm and 190 cm) of the udder, but were inferior to them in udder length (35.8 cm and 36.6 cm). As for the intensity of milk flow, cows of the Estonian selection exceeded (1.40 kg/min) those of the Holstein by 0.04 kg/min. Thus, in order to increase the productivity of black-and-white cows, breeding work should be carried out taking into account the morphofunctional properties of the udder and the origin of the breeding stock, giving preference to animals of Holstein breeding with a cup-shaped udder.

[Молочнохозяйственный вестник, 2022, № 2(46)]

с. 143-156

Табл. 6. Библ. 12.

Влияние быков-производителей на скорость роста молодняка крупного рогатого скота черно-пестрой породы

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

Яковлева О.О., Федеральное государственное бюджетное учреждения науки «Вологодский научный центр Российской академии наук»

The influence of breeding bulls on the growth rate of young black-and-white cattle

Tkacheva, E.S.,

elfenia@mail.ru

Yakovleva, O.O.

zjjm@yandex.ru

Ключевые слова: молодняк, живая масса, прирост, выращивание телят, черно-пестрая порода, наследственные факторы, линии, быки-производители.

Keywords: young animals, live weight, growth, calf rearing, black-and-white breed, hereditary factors, lines, breeding bulls.

Реферат

В статье представлена актуальность изучения вопросов влияния быков-производителей черно-пестрой породы на рост и развитие молодняка до шестимесячного возраста. Исследование проводилось в условиях ОАО «Заря», отделение «Молочное» Вологодского района Вологодской области по общепринятым методикам. Формирование групп телят проводили с учетом возраста, величины живой массы при рождении. Все животные находились в одинаковых условиях содержания, кормления и выращены по принятой в хозяйстве технологии. Это позволило выявить различия по скорости роста телочек в группах. Изучив влияние линейной принадлежности молодняка на их живую массу, установили достоверные различия по данному показателю между линиями к концу молочного периода – в пяти- и шестимесячном возрасте. Наибольшую массу имели телочки, принадлежащие линиям

голштинского происхождения Вис Бэк Айдиал и Рефлекшн Соверинг. Оценив влияние наследственности быков-отцов ремонтных телочек, установили, что имеются существенные различия по росту и развитию их потомков. Дочери разных быков неодинаково развивались в течение молочного периода. В возрасте до 3-х месяцев включительно наиболее интенсивно росли телочки от быков Чадвика и Рублика, принадлежащих линии Вис Бэк Айдиал. После 3-х месячного возраста наибольшей интенсивностью роста и живой массой отличались животные от производителей Кефира и Сундука (линия Вис Бэк Айдиал). Наименьшую массу к концу выращивания имели дочери от быков Виктора линии Монтвик Чифтейн, Смартиня линии Рефлекшн Соверинг и Апельсина линии Примуса. Достоверные изменения живой массы наблюдали к концу молочного периода у потомков быков Кефира и Сундука. Их живая масса была выше на 12 и 13 кг соответственно, чем живая масса потомков производителя Виктора. Проводя анализ среднесуточных приростов молодняка от худшего и лучшего производителя, видим, что потомки Виктора имеют скачкообразные приросты по месяцам, которые не превышают среднесуточные приросты по стаду. Потомки Сундука плавно и значительно увеличивают приросты и достигают максимальных значений до конца молочного периода. При этом максимальное превышение средних значений приростов по стаду наблюдается у потомков быка Сундука и составляет 12%.

Таким образом, приведенные данные подтверждают необходимость использования быков-производителей с наилучшей скоростью роста дочерей для эффективного проведения селекционной работы с крупным рогатым скотом черно-пестрой породы.

Summary

The article presents the influence of black-and-white bulls on the growth and development of young animals up to the age of six months. The study is conducted in the conditions of "Zarya" JSC (Molochnoye department, Vologda district) according to generally accepted methods. The formation of calves groups is carried out taking into account the age, the size of the live weight at birth; all animals are in the same conditions of maintenance, feeding and raised according to the technology adopted in the farm. This makes it possible to identify differences in the growth rate of heifers in groups. Having studied the influence of the young animals' linear affiliation on their live weight, we find significant differences in this indicator between the lines by the end of the dairy period – at the age of five and six months. The heifers belonging to the lines of Holstein origin Vis Back Ideal and Reflection Sovering have the greatest live weight. Having

assessed the influence of repair heifers' bulls-fathers, it is found that there are significant differences in the growth and development of their descendants. The daughters of different bulls develop differently during the dairy period. At the age of up to 3 months inclusive Chadwick and Ruble bulls belonging to the Vis Back Ideal line grow most intensively. After 3 months of age animals from Kefir and Chest producers (Vis Back Ideal line) differed in the greatest growth intensity and live weight. The daughters from Victor bulls of the Montvik Chieftain line, Smartin of the Reflection Sovering line and Orange of the Primus line have the smallest weight by the end of breeding. Significant changes in live weight are observed by the end of the dairy period in the descendants of Kefir and Chest bulls. Their live weight is higher by 12 and 13 kg, respectively, than the live weight of Victor descendants. Analyzing the average daily increments of young animals from the worst and best producer we see that Victor's descendants have spasmodic monthly increments that do not exceed the average daily increments for the herd. The descendants of the Chest gradually and significantly increase the increments and reach maximum values until the end of the milk period. At the same time the maximum excess of the average values of increments for the herd is observed in the descendants of the bull Chest and is 12%.

Thus, these data confirm the need to use breeding bulls with the best growth rate of daughters for effective breeding work with black-and-white cattle.

[Молочнохозяйственный вестник, 2022, № 2(46)]
с. 157-170
Табл. 2. Ил. 2. Библ. 17.

Показатели молочной продуктивности коров-дочерей в зависимости от максимального удоя коров-матерей

О.С. Чеченихина, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уральский государственный аграрный университет»

Indicators of milk productivity of daughter cows depending on the maximum milk yield of mothers cows

Chechenikhina, O.S.
olgachech@yandex.ru

Ключевые слова: наивысшая лактация, черно-пестрая порода, коровы-матери, коровы-дочери, молочная продуктивность дочерей, молочная продуктивность матерей.

Keywords: highest lactation, black-and-white breed, mother cows, daughter cows, daughters' milk productivity, mothers' milk productivity.

Реферат

Известно, что специфика племенного скотоводства заключается в эффективности использования продуктивного потенциала животных. Селекционная работа с применением высокопродуктивных коров способствует увеличению количества и использования ценного генетического потенциала в последующих поколениях. Целью наших исследований являлось изучение показателей молочной продуктивности коров-дочерей в зависимости от максимального удоя коров-матерей. Анализ полученных данных осуществляли при формировании групп из числа коров-первотелок оцениваемого стада в зависимости от уровня удоя коров-матерей за период наивысшей лактации ($n = 1865$). Основная масса исследуемых животных отнесена к коровам, чьи матери имели удои за наивысшую лактацию в пределах 6000–14000 кг молока. Высокие показатели удоя матерей за наивысшую лактацию дали возможность потомкам занять лидирующие позиции в стаде по количеству молока, молочному жиру и белку ($p < 0,001$). Коровы-дочери высокопродуктивных матерей с удоем за наивысшую лактацию более 10000 кг молока превосходили своих сверстниц от менее продуктивных матерей в среднем на 589,2 кг (5,7%) ($p < 0,001$). Полученные данные могут использоваться специалистами в процессе селекционно-

племенной работы для повышения уровня молочной продуктивности коров черно-пестрой породы.

Summary

It is known that the specificity of breeding cattle breeding lies in the efficiency of using the productive potential of animals. Breeding work with the use of highly productive cows contributes to an increase in the number and use of valuable genetic potential in the next generations. The purpose of our research was to study the indicators of milk productivity of daughters cows depending on the maximum milk yield of mother cows. The analysis of the obtained data was carried out during the formation of groups from the number of first-calf cows of the studied herd, depending on the level of milk yield of mother cows during the period of the highest lactation ($n = 1865$). The bulk of the studied animals were attributed to cows whose mothers had milk yield for the highest lactation in the range of 6000-14000 kg of milk. High rates of maternal milk yield for the highest lactation enabled the offspring to take a leading position in the herd in terms of the amount of milk, milk fat and protein ($p < 0.001$). Daughter cows of highly productive mothers with a milk yield for the highest lactation of more than 10,000 kg of milk outperformed their peers from less productive mothers by an average of 589.2 kg (5.7%) ($p < 0.001$). The data obtained can be used by specialists in the process of selection and breeding work to increase the level of milk productivity of black-and-white cows.

[Молочнохозяйственный вестник, 2022, № 2(46)]

с. 171-179

Табл. 5, Библ. 12

Молочный концентрированный сладкий продукт

А.И. Гнездилова, А.В. Музыкантова, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина»

A sweet concentrated milk product

Gnezdilova, A.I.

gnezdilova.anna@mail.ru

Muzykantova, A.V.

glushkova1987@mail.ru

Ключевые слова: молочный, концентрированный, сахароза, кэроб.

Keywords: milk, concentrated, sucrose, carob.

Реферат

Целью настоящей работы была разработка молочного концентрированного сладкого продукта. В рецептуре продукта использовался сироп кэроба. 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 кроме содержания сахарозы. Так, например, вязкость продукта, а также средний линейный размер кристаллов лактозы не превышает значений, регулируемых ГОСТ 31688-2012 на традиционное сгущенное молоко с сахаром. Активность воды является комплексным показателем хранимоустойчивости молочных консервов. Как было установлено, во всех образцах этот показатель был несколько ниже, чем пределы допустимых для сгущенного молока с сахаром значений (0,80–0,85) и составил 0,78–0,81 ед. Это свидетельствует о достаточно высокой хранимоустойчивости вырабатываемых продуктов и о высоком консервирующем эффекте смеси сахарозы и кэроба. Таким образом, доказано, что кэроб может быть использован в производстве молочных концентрированных сладких продуктов. Введение в продукт кэроба позволяет в наибольшей степени обогатить продукт калием,

кальцием, магнием и фосфором. Таким образом, разработанный продукт приобретет профилактические свойства.

Summary

The aim of this work was to develop a sweet concentrated milk product. Carob syrup was used in the recipe of the product. According to the developed recipe, the product was made and its physico-chemical quality indicators were determined. It has been established that these indicators are mainly in accordance with similar quality indicators of traditional condensed milk canned food with sugar, except for the sucrose content. For example, the viscosity of the product, as well as the average linear size of lactose crystals, does not exceed the values regulated by the state standard GOST 31688-2012 for traditional condensed milk with sugar. Water activity is a complex indicator of the storage stability of canned milk. As it was found, in all samples, this indicator was slightly lower than the limits of permissible values for condensed milk with sugar (0.80-0.85) and amounted to 0.78 – 0.81 units. This indicates a sufficiently high storage stability of the products produced and a high preservative effect of a mixture of sucrose and carob. Thus, it is proved that carob can be used in the production of sweet concentrated milk products. The introduction of carob into the product makes it possible to enrich the product with potassium, calcium, magnesium and phosphorus to the greatest extent. Thus, the developed product will acquire prophylactic properties.

[Молочнохозяйственный вестник, 2022, № 2(46)]
с. 180-190
Табл. 5. Ил. 2. Библ. 10.

Варианты гидратации казеината натрия при обогащении обезжиренного молока в производстве творога

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

А.Л. Новокшанова, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Федеральный исследовательский центр питания, биотехнологии и безопасности пищи»

Variants for Sodium Caseinate Hydration by Enrichment of Skimmed Milk in Cottage Cheese Manufacture

Neronova, E.Yu.

I.mkrtchan@mail.ru

Novokshanova, A.L.

novokshanova@ion.ru

Ключевые слова: казеинат натрия, обезжиренное молоко, содержание белка, творог.

Keywords: sodium caseinate, skimmed milk, protein content, cottage cheese.

Реферат

Информация об использовании казеината натрия как ингредиента, нивелирующего отклонения состава творога от требуемых значений, недостаточно систематизирована, получена при использовании различных методологий, с использованием казеинатов разных производителей. Объекты исследования – обезжиренное молоко (г. Вологда), казеинат натрия и способ их подготовки в производстве творога. Исследованы длительный и ускоренный варианты подготовки обезжиренного молока при обогащении его казеинатом натрия. В обоих вариантах для выработки творога использовали дозу казеината натрия 1% от массы смеси. Контролем служило обезжиренное молоко без казеината натрия. Состав модельных смесей, образцов творога и сыворотки определяли спектрофотометрическим методом. Титруемая кислотность опытных и контрольных образцов не превышала нормативное значение 240 °Т. Масса полученного творога в обоих опытных вариантах

больше, чем в контрольных пробах, независимо от способа подготовки смеси. Влажность всех опытных образцов творога несколько ниже, чем в контроле. С учетом объема образовавшейся сыворотки, общее количество сухих веществ, перешедшее из обезжиренного молока в сыворотку, меньше в образцах, полученных при внесении казеината натрия, независимо от способа его подготовки. Новизна работы включает получение научных данных о составе, физико-химических показателях творога и отделяемой сыворотки при использовании разных способов внесения казеината натрия в обезжиренное молоко.

Summary

Information on the use of sodium caseinate as an ingredient, leveling deviations of cottage cheese composition from the required values, is not sufficiently systematized. It was obtained on the basis of various methodologies, caseinates from different manufacturers were used. The objects of study are skimmed milk (the city of Vologda), sodium caseinate and the method for their preparation in the production of cottage cheese. Long-term and accelerated variants for the preparation of skimmed milk while enriching it with sodium caseinate were studied. In both variants, a dose of sodium caseinate of 1% by weight of the mixture was used to produce cottage cheese. As control variant skimmed milk without sodium caseinate was used. The composition of model mixtures, cottage cheese and whey samples was determined by spectrophotometric method. The titratable acidity of the experimental and control samples did not exceed the standard value of 240 °T. The mass of the resulting cottage cheese in both experimental variants is greater than in the control sample, regardless of the method of mixture preparing. The moisture content of all experimental samples of cottage cheese is slightly lower than that in the control one. Taking into account the volume of whey formed, the total amount of solids transferred from skimmed milk to whey is less in samples obtained by sodium caseinate adding, regardless of the method of its preparation. The novelty of the work includes obtaining scientific data on the composition, physicochemical parameters of cottage cheese and separated whey using different methods of sodium caseinate adding to skimmed milk.

[Молочнохозяйственный вестник, 2022, № 2 (46)]
с. 191-204
Табл. 1. Библ. 21.

Современные тенденции отечественной индустрии детского питания в производстве заменителей женского молока

С.В. Симоненко, А.Л. Новокшанова, О.В. Георгиева, С.Н. Зорин, Е.С. Симоненко, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Федеральный исследовательский центр питания, биотехнологии и безопасности пищи»

Modern trends in domestic baby nutrition industry of breast milk substitute manufacture

Symonenko, S.V.

dir@niidp.ru

Novokshanova, A.L.

novokshanova@ion.ru

Georgieva O.V.

georgieva@ion.ru

Zorin, S. N.

zorin@ion.ru

Simonenko, E.S.

nir@niidp.ru

Ключевые слова: детское питание, заменители женского молока, углеводные компоненты, белковые компоненты, ингредиенты.

Keywords: baby nutrition, breast milk substitutes, carbohydrate components, protein components, ingredients.

Реферат

Аналитическим методом исследован ингредиентный состав заменителей женского молока (ЗЖМ) и возможности отечественного производства таких продуктов в Российской Федерации. В РФ около 40% всех новорожденных находятся на грудном вскармливании до 3–6 месяцев, к году – около 30% младенцев. Современные технологии производства ЗЖМ направлены на адаптацию состава молочных смесей к составу женского молока. К нативным компонентам, повышающим биологическую ценность ЗЖМ, относят минорные молочные белки, биологически активные пептиды, фосфолипиды и др. Одним из таких белков является α -лактальбумин, поскольку его содержание в белке коровье-

го молока составляет всего 3% по сравнению с 28% в белке женского молока. Отечественное производство минорных ингредиентов для ЗЖМ ограничено. Это обуславливает ввоз в РФ не только необходимых ингредиентов для производства ЗЖМ, но и полностью готовых современных многокомпонентных адаптированных начальных и последующих молочных смесей для вскармливания детей первого года жизни. Импорт такой продукции в 2018 году составил 43,6 тыс. тонн, в 2019 году – 36,5 тыс. тонн и в 2020 г. – 31,3 тыс. тонн. Помимо того, что такие продукты оказываются на 30% дороже российских, существует опасность как их микробиологического загрязнения, так и действия санкций. Для решения этих проблем Правительством Российской Федерации инициирована реализация комплексного научно-технического проекта полного инновационного цикла «Создание опытно-промышленного производства отечественных белковых компонентов – основы сухих молочных продуктов для питания новорожденных и детей младшего возраста». В основу проекта положены запатентованные методы переработки сырого коровьего молока, которые одновременно очищают его от посторонней микрофлоры, извлекают минорные компоненты. При этом сохраняется основной состав и свойства молока, что делает его пригодным для последующей переработки на пищевые цели.

Summary

The analytical method has been used to study the ingredient composition of breast milk substitutes (BMS) and the possibility of domestic manufacture of such products in the Russian Federation. Nearly 40% of newborns are breastfed up to the age of 3-6 months, and nearly 30% of babies - up to the age of 12 months in the Russian Federation. Modern technologies for manufacturing BMS are aimed at adapting the milk mixture composition to the human milk composition. The native components that increase the biological value of BMS include minor milk proteins, biologically active peptides, phospholipids, etc. For example, α -lactalbumin is a protein included in this group, since its content in cow's milk protein is only 3% compared to 28% in human milk protein. Domestic production of minor ingredients for BMS is restricted. This fact results in importing the necessary ingredients for BMS production as well as finished modern multicomponent adapted initial and subsequent milk formulas for feeding infants during their first 12 months of life. The imports of these products has amounted up to 43.6 thousand tons in 2018, 36.5 thousand tons in 2019 and 31.3 thousand tons in 2020. Moreover, these products are 30% more expensive than the Russian ones, there is also a danger of both their microbiological contamination and sanction imposition. To solve these

problems, the Government of the Russian Federation initiated implementing a comprehensive scientific and technical project of a full innovative cycle "Development of pilot production of domestic protein components being the basis of dry dairy products for newborn and children nutrition". The project is based on patented methods for processing raw cow's milk, which simultaneously purify it from extraneous microflora and extract minor components. At the same time, the main composition and properties of milk are preserved, which makes it suitable for subsequent processing for food purposes.

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 A4, 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.