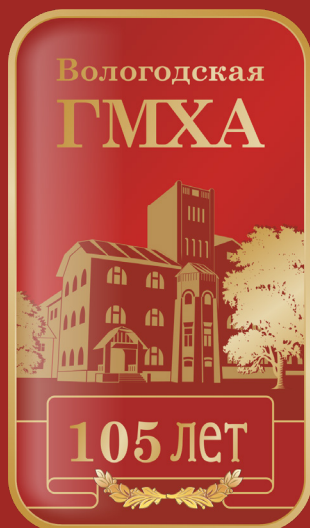




Традиции,

Kareembco,

Genex

№3(43), III кв. 2021

<http://molochnoe.ru/journal>

Молочнохозяйственный вестник

ISSN 2225-4269

Читайте в номере:

- Селекционно-генетические параметры в селекции молочного скота
- Кисломолочный продукт повышенной пищевой ценности
- Производство йогурта, обогащенного топинамбуром разных фракций

Сетевой периодический теоретический и научно-практический журнал

Молочнохозяйственный вестник

Учредитель: ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА

Основан в апреле 2011 года
Выходит 4 раза в год

№3(43), III кв. 2021

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

№3 (43), 2021

Сетевой периодический теоретический и научно-практический журнал

Издается с 2011 года. Выходит 4 раза в год

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

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

Редакционный совет:

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

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

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

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

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

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

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

Редакционная коллегия:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Телефон: (8172) 52-53-06

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

e-mail: vestnik.molochnoe@yandex.ru

Регистрационные сведения

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

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

Издание «Молочнохозяйственный вестник» включено в перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук распоряжением Минобрнауки России от 1 июля 2019 г. № 248-р

Всем статьям журнала присваивается цифровой идентификатор объекта DOI

Журнал включен в международную базу данных AGRIS

(International Information System for the Agricultural science and technology)

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

Dairy Farming Journal

№3 (43), 2021

Internet periodical theoretical and practical journal

Issued since 2011. Published 4 times a year.

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

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

Editorial Board:

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

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

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

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

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

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)

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

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

Editorial Staff:

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

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

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

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

Naliuhin Aleksei Nikolaevich, Doctor of Sciences (Agriculture), Associate Professor, Professor of the Plant Growing, Soil Cultivation and Agricultural Chemistry Chair, the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education the Vereshchagin State Dairy Farming Academy of Vologda

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

Ryzhakov Albert Valer'evich, Doctor of Sciences (Veterinary), Professor, Professor of the Inner Non-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

Арефьев А. Н., Ковальский К. Ю., Кузин Е. Н., Кузина Е. Е. Влияние диатомита и его сочетаний с птичьим пометом на плодородие почвы и продуктивность сельскохозяйственных культур.....	8
Aref'ev A. N., Koval'skij K. Ju., Kuzin E. N., Kuzina E. E. Influence of diatomaceous earth and its combinations with poultry manure on soil fertility and crop productivity	
Базылев М. В., Пилецкий И. В., Левкин Е. А., Линьков В. В. Повышение биоадаптивного потенциала дойного стада коров при производстве молока.....	21
Bazylev M. V., Piletskiy I. V., Levkin E. A., Lin'kov V. V. Increasing the bioadaptive potential of a dairy herd of cows in the production of milk	
Березина Д. И. Оценка фагоцитарной активности клеток крови тиляпии в условиях индуцированного гормонами стресса.....	37
Berezina D. I. Assessment of phagocytic activity of tilapia blood cells under hormone-induced stress	
Васильева Т. В., Шевцова А. И., Васильева А. С. Эффективность инсектицидов на посевах горчицы белой (<i>sinapis alba</i>).....	48
Vasil'yeva T. V., Shevtsova A. I., Vasil'yeva A. S. Effectiveness of insecticides in crops <i>sinapis alba</i>	
Иванова И. П. Селекционно-генетические параметры в селекции молочного скота.....	59
Ivanova I. P. Selection and genetic parameters in the selection of dairy cattle	
Маслова Т. Ф., Кулакова Т. С., Фомина Л. Л., Кулакова И. Е. Рост и развитие мальков нильской тиляпии (<i>Oreochromis niloticus</i> L.) при использовании кормовой добавки Энзимспорин	68
Maslova T. F., Kulakova T. S., Fomina L. L., Kulakova I. E. Nile tilapia (<i>Oreochromis niloticus</i> L.) fry growth and development effected from feeding with Enzimsporin supplement	
Старковский Б. Н., Симонов Г. А. Влияние фазы вегетации на минеральный состав кипрея узколистного	77
Starkovsky B. N., Simonov G. A. The influence of the phase of the growing season on the mineral composition of the narrow-leaved fireweed	
Третьяков Е. А., Кичина А. П. Динамика живой массы и приростов ремонтных телок Вологодского типа черно-пестрой породы разных линий	85
Tretyakov E. A., Kitshina A. P. Dynamics of live weight and weight gains in different lines of black-motley replacement heifers of the Vologda type	
Хромова О. Л., Абрамова Н. И., Зенкова Н. В. Характеристика современного состояния отрасли молочного скотоводства Северо-Западного федерального округа и Вологодской области	99
Khromova O. L., Abramova N. I., Zenkova N. V. Assessment of the current state of the dairy cattle industry in the North-Western Federal District and the Vologda Region	

Шестакова С. В., Рыжакина Т. П., Воеводина Ю. А., Новикова Т. В. Эпизоотическая ситуация по паразитозам мелкого рогатого скота в условиях Вологодской области.....	114
Shestakova S. V., Ryzhakina T. P., Voevodina Yu. A., Novikova T. V. Epizootic situation on parasites of small ruminants under the conditions of the Vologda region	
Куренкова Л. А., Матюшев А. С., Куренков С. А. Кисломолочный продукт повышенной пищевой ценности	128
Kurenkova L. A., Matushev A. S., Kurenkov S. A. Fermented milk product with increased nutritional value	
Неронова Е. Ю., Фатеева Н. В. Кисломолочный продукт с брусничным соком и толокном	138
Neronova E. Yu., Fateeva N. V. Fermented milk product with lingonberry juice and oatmeal	
Ражина Е. В., Смирнова Е. С. Производство йогурта, обогащенного топинамбуром разных фракций	146
Razhina E. V., Smirnova E. S. Production of yogurt enriched with topinambour (helianthus tuberosus) of different fractions	
Рефераты	
Summaries	160
Требования к оформлению статей для журнала	
«Молочнохозяйственный вестник»	186

Влияние диатомита и его сочетаний с птичьим пометом на плодородие почвы и продуктивность сельскохозяйственных культур

Арефьев Александр Николаевич, доктор сельскохозяйственных наук, доцент кафедры почвоведения, агрохимии и химии
e-mail: aan241075@yandex.ru

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

Ковальский Кирилл Юрьевич, аспирант кафедры почвоведения, агрохимии и химии
e-mail: aan241075@yandex.ru

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

Кузин Евгений Николаевич, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры почвоведения, агрохимии и химии
e-mail: alena-kuzina@mail.ru

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

Кузина Елена Евгеньевна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры почвоведения, агрохимии и химии
e-mail: alena-kuzina@mail.ru

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

Ключевые слова: диатомит, птичий помет, гумус, кислотность, водопрочные агрегаты, азот, фосфор, калий.

Аннотация. Изучено действие и последствие различных норм кремнийсодержащей агроруды (диатомит) на содержание гумуса, элементов питания, обменную кислотность, фракционный состав водопрочных агрегатов в пахотном слое серой лесной почвы и продуктивность кукурузы и яровой пшеницы. Исследованиями установлено, что наиболее существенное влияние на увеличение содержания гумуса, щелочногидролизуемого азота, подвижного фосфора и калия, снижение обменной кислотности оказало внесение диатомита в комплексе с птичьим пометом. Установлено, что максимальное увеличение общего количества водопрочных агрегатов в пахотном слое серой лесной почвы на фоне действия и последствие

диатомита в комплексе с птичьим пометом связано в основном с увеличением количества водопрочных агрегатов размером от 1,0 до 0,25 мм. Наивысший эффект по влиянию на продуктивность кукурузы и яровой пшеницы оказало комплексное использование диатомита с птичьим пометом. Продуктивность кукурузы на их фоне возрастала на 47,7–59,6 %, продуктивность яровой пшеницы – на 26,8–35,4 %.

Интенсивное использование пашни на фоне низкого уровня применения энергетических и материальных ресурсов при современной системе земледелия привело к снижению эффективного плодородия почвы и продуктивности сельскохозяйственных культур. Среди деградиционных процессов широкое распространение получили потеря гумуса и кальция, разрушение структуры, подкисление и другие. Если не приостановить данные явления, то в дальнейшем процесс может стать необратимым. В настоящее время с целью предотвращения антропогенной деградаци почв актуальным становится использование в сельскохозяйственном производстве местных более дешевых минерально-сырьевых ресурсов. Из местных агроруд в широких объемах в Пензенской области в качестве удобрений и мелиорантов можно использовать диатомит, доломитовую муку, природные цеолиты, мергель и т.д. Важное значение в повышении эффективности при использовании местных агроруд имеет сочетание их с органическими удобрениями. В связи с этим разработка технологических приемов использования кремнийсодержащих агроруд в системе удобрения сельскохозяйственных культур является актуальным и имеет определенное практическое значение [1–12].

Цель исследований заключалась в изучении действия и последствий различных норм кремнийсодержащей агроруды (диатомит) и их сочетаний с птичьим пометом на плодородие серой лесной почвы и продуктивность кукурузы и яровой пшеницы.

Объект и методы исследований

Исследования проведены на базе стационарного опыта в первом агропочвенном районе Пензенской области в период с 2018 по 2020 гг. по следующей схеме: 1. Без диатомита и птичьего помета (контроль); 2. Птичий помет 10 т/га; 3. Диатомит 4 т/га; 4. Диатомит 6 т/га; 5. Диатомит 8 т/га; 6. Диатомит 10 т/га; 7. Диатомит 4 т/га + птичий помет 10 т/га; 8. Диатомит 6 т/га + птичий помет 10 т/га; 9. Диатомит 8 т/га + птичий помет 10 т/га; 10. Диатомит 10 т/га + птичий помет 10 т/га.

Повторность опыта трехкратная, варианты в опыте размещены методом рендомизированных повторений. Учетная площадь одной делянки 5 м². Почвенный покров опытного участка представлен серой лесной легкосуглинистой почвой. Содержание гумуса в пахотном слое серой лесной почвы равнялось 3,90–3,94 %. Реакция среды слабокислая (рНКCl = 5,1–5,2 ед.). Содержание водопрочных агрегатов в пахотном слое составляло 36,3 %. Погодные условия в период исследований складывались следующим образом: в течение вегетации в 2019 году выпало 163,5 мм осадков. Температура воздуха в мае была выше среднегодовой на 3,2 °С, в июне – на 2,1 °С, в июле была ниже нормы на 0,7 °С, в августе – на 4,4 °С. В течение вегетационного периода в 2020 году выпало 243,2 мм осадков. В мае температура воздуха была ниже нормы на 1 °С, в июне была на уровне среднегодовой, в июле превышала среднегодовую на 2 °С. В опыте в качестве кремнийсодержащего удобрения использовался диатомит Коржевского месторождения, расположенного в Никольском районе Пензенской области. Содержание SiO₂ в кремнийсодержащей агроруде (диатомит) равнялось 80,42 % на абсолютно

сухое вещество. В качестве органических удобрений использовался птичий помет. Диатомит и птичий помет были внесены под основную обработку почвы. В опыте возделывались кукуруза гибрид Ладожский 175 МВ и яровая пшеница сорт Гранни.

Анализы почвенных и растительных образцов проводились с использованием общепринятых методик.

Результаты исследований

Содержание и запасы гумуса в почвах традиционно служат основными критериями оценки почвенного плодородия, а в последние годы все больше рассматриваются и с точки зрения экологической устойчивости почв как компонента биосферы.

Содержание гумуса в пахотном слое серой лесной почвы перед закладкой опыта варьировалось в интервале от 3,90 до 3,94 % (табл. 1).

Таблица 1 – Содержание гумуса в пахотном слое серой лесной почвы, %

Вариант	Исходное содержание	2019 г.		2020 г.	
		гумус	отклонение от исходного	гумус	отклонение от исходного
1. Без диатомита и птичьего помета (контроль)	3,91	3,89	-0,02	3,89	-0,0
2. Птичий помет 10 т/га	3,91	3,97	0,06	4,02	0,11
3. Диатомит 4 т/га	3,92	3,91	-0,01	3,92	0,00
4. Диатомит 6 т/га	3,93	3,93	0,00	3,94	0,01
5. Диатомит 8 т/га	3,91	3,92	0,01	3,93	0,02
6. Диатомит 10 т/га	3,94	3,95	0,01	3,96	0,02
7. Диатомит 4 т/га + птичий помет 10 т/га	3,90	3,96	0,06	4,02	0,12
8. Диатомит 6 т/га + птичий помет 10 т/га	3,92	3,98	0,06	4,04	0,12
9. Диатомит 8 т/га + птичий помет 10 т/га	3,91	4,00	0,08	4,05	0,14
10. Диатомит 10 т/га + птичий помет 10 т/га	3,92	4,00	0,08	4,05	0,13
НСР05		0,14		0,12	

В варианте без использования диатомита и птичьего помета (контроль) содержание гумуса в агроценозе кукурузы в 2019 году и в агроценозе яровой пшеницы в 2020 году составляло 3,89 % и было ниже исходного на 0,02 %.

На фоне использования птичьего помета нормой 10 т/га содержание гумуса в агроценозе кукурузы в момент ее уборки равнялось 3,97 %, в агроценозе яровой пшеницы 4,02 %. Увеличение по отношению к исходному содержанию в 2019 году составляло 0,06 %, в 2020 году 0,11 %. Достоверное увеличение содержания гумуса по отношению к контролю в пахотном слое было зафиксировано на второй год действия птичьего помета.

В вариантах с односторонним действием диатомита нормами от 4 до 10 т/га содержание гумуса в пахотном слое в агроценозе кукурузы (2019 г.) варьировалось в интервале от 3,91 до 3,95 %, в агроценозе яровой пшеницы (2020 г.) – от 3,92 до 3,96 %. Отклонения от контрольного варианта были недостоверными.

При использовании различных норм диатомита в сочетании с птичьим пометом содержание гумуса в пахотном слое в 2019 году изменялось в пределах от 3,96 до 4,00 %, в 2020 году – от 4,02 до 4,05 %, превышая исходные значения в первом

случае на 0,06–0,08 %, во втором на 0,12–0,14 %. Увеличение по отношению к контрольному варианту было достоверным и варьировалось от 0,13 до 0,15 %, при значении $HCPO5 = 0,12$ %.

В варианте без использования диатомита и птичьего помета (контроль) содержание щелочногидролизующего азота в пахотном слое серой лесной почвы в агроценозе кукурузы в 2019 году равнялось 72,8 мг/кг почвы, в агроценозе яровой пшеницы в 2020 году – 72,2 мг/кг почвы (табл. 2).

Таблица 2 – Содержание щелочногидролизующего азота в серой лесной почве, мг/кг почвы

Вариант	2019 г.	Отклонение от контроля	2020 г.	Отклонение от контроля
1. Без диатомита и птичьего помета (контроль)	72,8	–	72,2	–
2. Птичий помет 10 т/га	82,4	9,6	80,4	8,2
3. Диатомит 4 т/га	73,1	0,3	72,5	0,3
4. Диатомит 6 т/га	73,4	0,6	73,0	0,8
5. Диатомит 8 т/га	73,8	1,0	73,3	1,1
6. Диатомит 10 т/га	74,1	1,3	73,4	1,2
7. Диатомит 4 т/га + птичий помет 10 т/га	82,9	10,1	80,8	8,6
8. Диатомит 6 т/га + птичий помет 10 т/га	83,6	10,8	81,2	9,0
9. Диатомит 8 т/га + птичий помет 10 т/га	84,2	11,4	81,7	9,5
10. Диатомит 10 т/га + птичий помет 10 т/га	84,7	11,9	81,8	9,6
HCPO5		5,4		5,2

Птичий помет нормой 10 т/га достоверно увеличивал содержание щелочногидролизующего азота в пахотном слое в агроценозе кукурузы на 9,6 мг/кг почвы, в агроценозе яровой пшеницы на 8,2 мг/кг почвы. Содержание щелочногидролизующего азота на фоне одностороннего действия птичьего помета равнялось в 2019 году 82,4 мг/кг почвы, в 2020 году – 80,4 мг/кг почвы.

Содержание щелочногидролизующего азота в вариантах с использованием диатомита, в зависимости от его нормы, варьировалось в агроценозе кукурузы в интервале от 73,1 до 74,1 мг/кг почвы, в агроценозе яровой пшеницы – от 72,5 до 73,4 мг/кг почвы. Увеличение по отношению к контрольному варианту было недостоверным и составляло в 2019 году 0,3–1,3 мг/кг почвы, в 2020 году – 0,3–1,2 мг/кг почвы.

Максимальное накопление щелочногидролизующего азота в пахотном слое серой лесной почвы было отмечено на фоне действия и последствия диатомита в комплексе с птичьим пометом. Содержание щелочногидролизующего азота в этих вариантах опыта изменялось в агроценозе кукурузы в пределах от 82,9 до 84,7 мг/кг почвы, в агроценозе яровой пшеницы – от 80,8 до 81,8 мг/кг почвы. Увеличение по отношению к контрольному варианту было достоверным и составляло в 2019 году 10,1–11,9 мг/кг почвы, в 2020 году – 8,6–9,6 мг/кг почвы.

Диатомит, особенно в сочетании с птичьим пометом, увеличивал содержание подвижного фосфора в пахотном слое серой лесной почвы.

Содержание подвижного фосфора в контрольном варианте составляло в агроценозе кукурузы 52,4 мг/кг почвы, в агроценозе яровой пшеницы – 52,3 мг/кг по-

чвы (табл. 3).

Таблица 3 – Содержание подвижного фосфора в серой лесной почве, мг/кг почвы

Вариант	2019 г.	Отклонение от контроля	2020 г.	Отклонение от контроля
1. Без диатомита и птичьего помета (контроль)	52,4	–	52,3	–
2. Птичий помет 10 т/га	59,7	7,3	59,4	7,1
3. Диатомит 4 т/га	52,9	0,5	52,8	0,5
4. Диатомит 6 т/га	53,2	0,8	53,2	0,9
5. Диатомит 8 т/га	53,6	1,2	53,7	1,4
6. Диатомит 10 т/га	53,9	1,5	53,8	1,5
7. Диатомит 4 т/га + птичий помет 10 т/га	60,4	8,0	60,1	7,8
8. Диатомит 6 т/га + птичий помет 10 т/га	60,8	8,4	60,4	8,1
9. Диатомит 8 т/га + птичий помет 10 т/га	61,1	8,7	60,9	8,6
10. Диатомит 10 т/га + птичий помет 10 т/га	61,4	9,0	61,1	8,8
НСР05		4,8		4,6

Птичий помет нормой 10 т/га достоверно увеличивал содержание подвижного фосфора в агроценозе кукурузы на 7,3 мг/кг почвы, в агроценозе яровой пшеницы на 7,1 мг/кг почвы. Содержание подвижного фосфора на фоне одностороннего действия и последействия птичьего помета изменялось по годам исследований от 59,4 до 59,7 мг/кг почвы.

Одностороннее действие и последействие различных норм диатомита несущественно повышало содержание подвижного фосфора в пахотном слое серой лесной почвы в 2019 и 2020 гг. на 0,5 (диатомит 4 т/га) – 1,5 мг/кг почвы (диатомит 10 т/га). Содержание подвижного фосфора на фоне одностороннего действия диатомита в агроценозе кукурузы изменялось в интервале от 52,9 до 53,9 мг/кг почвы, а на фоне последействия в агроценозе яровой пшеницы от 52,8 до 53,8 мг/кг почвы.

Наиболее существенное влияние на содержание подвижного фосфора в пахотном слое было отмечено на фоне действия и последействия диатомита в комплексе с птичьим пометом. Содержание подвижного фосфора на фоне их действия достоверно превышало контроль на 8,0-9,0 мг/кг почвы, а на фоне последействия на 7,8-8,8 мг/кг почвы и варьировало в агроценозе кукурузы в пределах от 60,4 до 61,4 мг/кг почвы, в агроценозе яровой пшеницы от 60,1 до 61,1 мг/кг почвы.

На варианте без использования диатомита и птичьего помета содержание подвижного калия в пахотном слое в агроценозе кукурузы равнялось 90,4 мг/кг почвы, в агроценозе яровой пшеницы 90,1 мг/кг почвы (табл. 4).

Таблица 4 – Содержание подвижного калия в серой лесной почве, мг/кг почвы

Вариант	2019 г.	Отклонение от контроля	2020 г.	Отклонение от контроля
1. Без диатомита и птичьего помета (контроль)	90,4	–	90,1	–
2. Птичий помет 10 т/га	98,2	7,8	97,8	7,7
3. Диатомит 4 т/га	91,0	0,6	90,9	0,8

Вариант	2019 г.	Отклонение от контроля	2020 г.	Отклонение от контроля
4. Диатомит 6 т/га	91,1	0,7	91,2	1,1
5. Диатомит 8 т/га	91,7	1,3	91,6	1,5
6. Диатомит 10 т/га	92,0	1,6	91,8	1,7
7. Диатомит 4 т/га + птичий помет 10 т/га	98,9	8,5	98,7	8,6
8. Диатомит 6 т/га + птичий помет 10 т/га	99,3	8,9	99,1	9,0
9. Диатомит 8 т/га + птичий помет 10 т/га	99,8	9,4	99,5	9,4
10. Диатомит 10 т/га + птичий помет 10 т/га	100,0	9,6	99,8	9,7
НСР05		5,7		5,5

Птичий помет нормой 10 т/га, на фоне его одностороннего действия, достоверно повышал содержание подвижного калия в агроценозе кукурузы на 7,8 мг/кг почвы, а на фоне последействия в агроценозе яровой пшеницы – на 7,7 мг/кг почвы. Содержание подвижного калия в пахотном слое в первом случае составляло 98,2 мг/кг почвы, во втором – 97,8 мг/кг почвы.

Содержание подвижного калия на фоне одностороннего действия и последействия диатомита несущественно превышало контроль в агроценозе кукурузы на 0,6–1,6 мг/кг почвы, в агроценозе яровой пшеницы – на 0,8–1,7 мг/кг почвы. Содержание подвижного калия в этих вариантах опыта варьировалось в 2019 году от 91,0 до 92,0 мг/кг почвы, в 2020 году – от 90,9 до 91,8 мг/кг почвы.

Максимальное накопление подвижного калия в пахотном слое серой лесной почвы обеспечивало комплексное использование диатомита с птичьим пометом. В агроценозе кукурузы содержание подвижного калия на фоне их действия варьировалось в интервале от 98,9 до 100,0 мг/кг почвы, в агроценозе яровой пшеницы на фоне последействия – от 98,7 до 99,8 мг/кг почвы. Увеличение по отношению к контрольному варианту было достоверным и составляло в 2019 году 8,5–9,6 мг/кг почвы, в 2020 году 8,6–9,7 мг/кг почвы.

Изучаемая почва характеризовалась слабокислой реакцией среды ($pH_{\text{сол}} = 5,1-5,2$ ед.). Величина обменной кислотности в пахотном слое серой лесной почвы в контрольном варианте в агроценозах кукурузы и яровой пшеницы составляла 5,1 ед. pH . Снижение величины $pH_{\text{сол}}$ по отношению к исходному значению было незначительным и равнялось 0,1 ед. Реакция среды оставалась слабокислой (табл. 5).

Таблица 5 – Обменная кислотность, ед.

Вариант	Исходное значение	2019 г.		2020 г.	
		$pH_{\text{сол}}$	отклонение от исходного	$pH_{\text{сол}}$	отклонение от исходного
1. Без диатомита и птичьего помета (контроль)	5,2	5,1	-0,1	5,1	-0,1
2. Птичий помет 10 т/га	5,1	5,3	0,2	5,5	0,4
3. Диатомит 4 т/га	5,2	5,2	0,0	5,3	0,1
4. Диатомит 6 т/га	5,1	5,1	0,0	5,2	0,1
5. Диатомит 8 т/га	5,2	5,3	0,1	5,4	0,2
6. Диатомит 10 т/га	5,2	5,3	0,1	5,5	0,3

Вариант	Исходное значение	2019 г.		2020 г.	
		pH _{сол}	отклонение от исходного	pH _{сол}	отклонение от исходного
7. Диатомит 4 т/га + птичий помет 10 т/га	5,2	5,4	0,2	5,8	0,5
8. Диатомит 6 т/га + птичий помет 10 т/га	5,2	5,5	0,3	5,7	0,5
9. Диатомит 8 т/га + птичий помет 10 т/га	5,1	5,5	0,4	5,7	0,6
10. Диатомит 10 т/га + птичий помет 10 т/га	5,2	5,6	0,4	5,9	0,7
НСР05		0,28		0,30	

Птичий помет нормой 10 т/га увеличивал величину pH_{сол} в агроценозе кукурузы на 0,2 ед., в агроценозе яровой пшеницы на 0,4 ед. Достоверное снижение обменной кислотности в пахотном слое серой лесной почвы в варианте с птичьим пометом было отмечено на второй год его действия.

Различные нормы диатомита не оказали существенного влияния на изменение обменной кислотности. Величина pH_{сол} в пахотном слое на второй год действия диатомита варьировалась от 5,2 до 5,5 ед. Увеличение по отношению к исходным значениям составляло 0,1–0,3 ед. Реакция среды оставалась слабокислой.

Наиболее существенный сдвиг величины pH_{сол} был зафиксирован на фоне комплексного использования диатомита с птичьим пометом. Величина pH_{сол} в агроценозе яровой пшеницы в 2020 году в этих вариантах изменялась в пределах от 5,7 до 5,9 ед., превышая исходные значения на 0,5–0,7 ед. Реакция среды характеризовалась как близкая к нейтральной.

Как свидетельствуют результаты определения фракционного состава водопрочных агрегатов, в агроценозе яровой пшеницы (2020 г.) в варианте без использования диатомита и птичьего помета при общем содержании водопрочных агрегатов 36,3 % доля агрегатов крупнее одного миллиметра составляла 3,7 %. Количество агрегатов размером от 1,0 до 0,5 мм равнялось 10,8 %, а агрегатов размером от 0,5 до 0,25 мм – 21,8 % (табл. 6).

На фоне последствия птичьего помета нормой 10 т/га количество водопрочных агрегатов в агроценозе яровой пшеницы равнялось 46,7 %, достоверно превышая контроль на 10,4 %. Количество агрегатов крупнее одного миллиметра составляло 4,1 %, агрегатов размером от 1,0 до 0,5 мм – 14,4 % и агрегатов размером от 0,5 до 0,25 мм – 28,2 %.

Таблица 6 – Фракционный состав водопрочных агрегатов, % (2020 г.)

Вариант	Размер фракций, мм					
	> 3	3-2	2-1	1-0,5	0,5-0,25	> 0,25
1. Без диатомита и птичьего помета (контроль)	0,6	1,1	2,0	10,8	21,8	36,3
2. Птичий помет 10 т/га	0,4	1,3	2,4	14,4	28,2	46,7
3. Диатомит 4 т/га	0,7	1,1	2,1	11,2	23,4	38,5
4. Диатомит 6 т/га	0,6	1,2	1,3	11,4	24,8	40,2
5. Диатомит 8 т/га	0,7	1,2	2,3	12,0	26,0	42,2
6. Диатомит 10 т/га	0,7	1,3	2,4	12,1	26,3	42,8
7. Диатомит 4 т/га + птичий помет 10 т/га	0,5	1,4	2,4	14,9	29,7	48,9

Вариант	Размер фракций, мм					
	> 3	3-2	2-1	1-0,5	0,5-0,25	> 0,25
8. Диатомит 6 т/га + птичий помет 10 т/га	0,6	1,4	2,5	15,1	31,0	50,6
9. Диатомит 8 т/га + птичий помет 10 т/га	0,6	1,5	2,7	15,7	32,2	52,7
10. Диатомит 10 т/га + птичий помет 10 т/га	0,7	1,6	2,7	15,9	32,4	53,3
НСР05						2,4

На фоне последствий различных норм диатомита количество водопрочных агрегатов варьировалось от 38,5 (диатомит 4 т/га) до 42,8 % (диатомит 10 т/га). Достоверное увеличение водопрочных структурных агрегатов в пахотном слое серой лесной почвы в данном случае обеспечивало последствие диатомита нормами от 6 до 10 т/га. Количество водопрочных агрегатов превышало контроль на 3,9–6,5 %. Увеличение общего количества водопрочных агрегатов в этих вариантах опыта произошло в основном за счет увеличения количества агрегатов размером от 0,5 до 0,25 мм. Содержание агрегатов данной фракции изменялось в зависимости от нормы диатомита от 23,4 до 26,3 %.

В вариантах с использованием диатомита в комплексе с птичьим пометом общее количество водопрочных агрегатов в пахотном слое изменялось в пределах от 48,9 до 53,3 %, достоверно превышая контроль на 12,6–17,0 %. Содержание водопрочных агрегатов крупнее одного миллиметра в этих вариантах опыта варьировалось в интервале от 4,3 до 5,0 %. Количество агрегатов размером от 1,0 до 0,5 мм изменялось в пределах от 14,9 до 15,9 %, а агрегатов размером от 0,5 до 0,25 мм – от 29,7 до 32,4 %. Увеличение общего количества водопрочных агрегатов в этих вариантах опыта произошло в основном за счет увеличения количества агрегатов размером от 1,0 до 0,25 мм.

В условиях 2019 года продуктивность кукурузы в варианте без использования диатомита и птичьего помета (контроль) составляла 4,23 т/га з.ед. На фоне прямого действия птичьего помета нормой 10 т/га продуктивность кукурузы достоверно превышала контроль на 1,73 т/га з.ед., или на 41,0 %, и составляла 5,96 т/га з.ед. (табл. 7).

Таблица 7 – Продуктивность кукурузы (2019 г.)

Вариант	Продуктивность, т/га з.ед.	Отклонение от контроля	
		т/га з.ед.	%
1. Без диатомита и птичьего помета (контроль)	4,23	–	–
2. Птичий помет 10 т/га	5,96	1,73	41,0
3. Диатомит 4 т/га	5,27	1,04	24,5
4. Диатомит 6 т/га	5,34	1,11	26,1
5. Диатомит 8 т/га	5,71	1,48	35,0
6. Диатомит 10 т/га	5,72	1,49	35,3
7. Диатомит 4 т/га + птичий помет 10 т/га	6,25	2,02	47,7
8. Диатомит 6 т/га + птичий помет 10 т/га	6,38	2,15	50,9
9. Диатомит 8 т/га + птичий помет 10 т/га	6,71	2,49	58,8
10. Диатомит 10 т/га + птичий помет 10 т/га	6,75	2,52	59,6

Вариант	Продуктивность, т/га з.ед.	Отклонение от контроля	
		т/га з.ед.	%
НСР ₀₅		0,60	

На фоне одностороннего действия диатомита в зависимости от его нормы продуктивность кукурузы варьировалась в интервале от 5,27 до 5,72 т/га з.ед. Увеличение по отношению к контрольному варианту было достоверным и составляло 1,04 (диатомит 4 т/га) – 1,49 т/га з.ед. (диатомит 10 т/га), или 24,5–35,3 %.

Максимальная продуктивность кукурузы была отмечена при использовании различных норм диатомита в сочетании с птичьим пометом. Продуктивность кукурузы на их фоне изменялась в пределах от 6,25 до 6,75 т/га з.ед. Увеличение по отношению к контрольному варианту было достоверным и составляло 2,02–2,52 т/га з.ед., или 47,7–59,6 %.

Продуктивность яровой пшеницы в условиях 2020 года на контрольном варианте равнялась 2,46 т/га з.ед. Последствие птичьего помета нормой 10 т/га достоверно превышала продуктивность яровой пшеницы на 0,57 т/га з.ед., или на 23,2 %. Продуктивность яровой пшеницы в этом варианте составляла 3,03 т/га з.ед. (табл. 8).

Таблица 8 – Продуктивность яровой пшеницы (2020 г.)

Вариант	Продуктивность, т/га з.ед.	Отклонение от контроля	
		т/га з.ед.	%
1. Без диатомита и птичьего помета (контроль)	2,46	–	–
2. Птичий помет 10 т/га	3,03	0,57	23,2
3. Диатомит 4 т/га	2,56	0,10	4,1
4. Диатомит 6 т/га	2,67	0,21	8,5
5. Диатомит 8 т/га	2,71	0,25	10,2
6. Диатомит 10 т/га	2,72	0,26	10,6
7. Диатомит 4 т/га + птичий помет 10 т/га	3,12	0,66	26,8
8. Диатомит 6 т/га + птичий помет 10 т/га	3,27	0,81	32,9
9. Диатомит 8 т/га + птичий помет 10 т/га	3,33	0,87	35,4
10. Диатомит 10 т/га + птичий помет 10 т/га	3,33	0,87	35,4
НСР ₀₅		0,14	

Последствие диатомита нормой 4 т/га в условиях 2020 года не оказало достоверного влияния на изменение продуктивности яровой пшеницы. Продуктивность яровой пшеницы на этом варианте составляла 2,56 т/га з.ед., превышая контроль на 0,10 т/га з.ед., или на 4,1 %. Достоверное повышение продуктивности яровой пшеницы обеспечивал диатомит нормами от 6 до 10 т/га. Продуктивность яровой пшеницы на фоне их последствия изменялась от 2,67 до 2,72 т/га з.ед., превышая контроль на 0,21–0,26 т/га з.ед., или на 8,5–10,6 %.

Наиболее существенное влияние на продуктивность яровой пшеницы оказало последствие диатомита в сочетании с птичьим пометом. Продуктивность яровой пшеницы в этих вариантах опыта варьировалась в интервале от 3,12 до 3,33 т/га з.ед. Увеличение по отношению к контрольному варианту было достоверным и составляло 0,66–0,87 т/га з.ед., или 26,8–35,4 %.

Выводы

Наиболее существенное влияние на накопление гумуса, щелочногидролизуе-

мого азота, подвижного фосфора и калия, снижение обменной кислотности в пахотном слое серой лесной почвы оказало использование диатомита в комплексе с птичьим пометом. Содержание гумуса на фоне их последствий достоверно превышало контроль на 0,13–0,16 %, щелочногидролизуемого азота на 8,6–9,6 мг/кг почвы, подвижного фосфора на 7,8–8,8 мг/кг почвы, подвижного калия на 8,6–9,7 мг/кг почвы. Величина pH_{сол} возросла по отношению к исходным значениям на 0,5–0,7 ед. Увеличение общего количества водопрочных агрегатов обеспечивало внесение диатомита в комплексе с птичьим пометом в основном за счет увеличения количества структурных агрегатов размером от 1,0 до 0,5 мм и от 0,5 до 0,25 мм. Наивысший эффект по влиянию на продуктивность кукурузы и яровой пшеницы оказало комплексное внесение диатомита с птичьим пометом. Продуктивность кукурузы на их фоне возрастала на 2,02–2,52 т/га з.ед., продуктивность яровой пшеницы на 0,66–0,87 т/га з.ед.

Литература:

1. Изменение плодородия чернозема выщелоченного и урожайности сельскохозяйственных культур под влиянием природных цеолитов и удобрений / А.Н. Арефьев, Е.Н. Кузин, Е.Н. Ефремова, Е.В. Калмыкова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса. – 2015. – № 2 (38). – С. 80–84.
2. Гришин, Г.Е. Изменение урожайности и качества продукции под влиянием цеолита и удобрений / Г.Е. Гришин, Е.Е. Кузина, Л.А. Кузина // Нива Поволжья. – 2009. – № 2 (11). – С. 7–12.
3. Гулянов, Ю.А. Продуктивность посевов озимой пшеницы при совместном применении агрохимикатов и регуляторов роста в Оренбургском Предуралье / Ю.А. Гулянов // Зерновое хозяйство. – 2005. – № 4. – С. 12–15.
4. Влияние различных приемов основной обработки почвы и внекорневой подкормки на устойчивость к стрессу растений яровой пшеницы / Е.П. Денисов, К.Е. Денисов, И.С. Полетаев, А.С. Линьков // Аграрный научный журнал. – 2016. – № 8. – С. 15–19.
5. Кузина, Е.Е. Продуктивность сельскохозяйственных культур и изменение плодородия серой лесной почвы при использовании цеолита и удобрений в лесостепном Поволжье: автореф. ... канд. с.-х. наук / Е.Е. Кузина. – Пенза, 2008. – 26 с.
6. Кузина, Е.Е. Изменение продуктивности культур зернопропашного севооборота на фоне последствий природного цеолита и повторного внесения навоза / Е.Е. Кузина, А.Н. Арефьев, Е.Н. Кузин // Нива Поволжья. – 2015. – № 3 (36). – С. 64–70.
7. Куликова, А.Х. Эффективность использования диатомита и его смесей с куриным пометом в качестве удобрения сельскохозяйственных культур / А.Х. Куликова, Е.А. Яшин // Вестник УГСХА. – 2008. – № 1. – С. 3–11.
8. Козлов, А.А. Влияние диатомита на эффективное плодородие дерново-подзолистой почвы, урожайность и качество продукции сельскохозяйственных культур / А.В. Козлов, А.Х. Куликова, И.П. Уромова // Проблемы агрохимии и экологии. – 2019. – № 2. – С. 24–30.
9. Куликова, А.Х. Влияние высококремнистых пород на свойства чернозема выщелоченного и урожайность сельскохозяйственных культур в условиях Среднего Поволжья / А.Х. Куликова // Вестник УГСХА. – 2010. – № 1. – С. 16–25.
10. Рябов, А.Е. Пищевой режим чернозема выщелоченного и урожайность сель-

скохозяйственных культур при использовании диатомита и удобрений / А.Е. Рябов, Н.П. Чекаев // Нива Поволжья. – 2018. – № 1 (46). – С. 67–74.

11. Чекаев, Н.П. Возможности использования диатомитов Коржевского месторождения Пензенской области / Н.П. Чекаев, А.Е. Рябов // Сборник статей III Всероссийской научно-практической конференции «Инновационные технологии в АПК: теория и практика» / МНИЦ ПГСХА. – Пенза: РИО ПГСХА, 2015. – С. 139–145.

12. Эркаев, В.Н. Влияние удобрений и диатомита на продуктивность сельскохозяйственных культур в звене зернопарового севооборота / В.Н. Эркаев, Н.П. Чекаев, А.Е. Рябов // Сборник статей XIII международной научно-практической конференции «Агропромышленный комплекс: состояние, проблемы, перспективы». – Пенза: РИО ПГАУ, 2017. – С. 74–78.

References:

1. Aref'ev A.N., Kuzin E.N., Efremova E.N., Kalmykova E.V. Changes in the fertility of leached chernozem and crop yields under the influence of natural zeolites and fertilizers. *Izvestija Nizhnevolzhskogoagrouniversitetskogokompleksa*[*Izvestia of the Nizhnevolzhsky agrouniversitetskiy complex*], 2015, no.2 (38), pp. 80-84. (In Russian)

2. Grishin G.E., Kuzina E.E., Kuzina L.A. Changes in yield and product quality under the influence of zeolite and fertilizers. *Niva Povolzh'ja*[*Niva of the Volga region*], 2009, no.2 (11), pp. 7-12. (In Russian)

3. Guljanov Ju.A. Productivity of winter wheat crops with the combined use of agrochemicals and growth regulators in the Orenburg Urals. *Zernovoehozjajstvo*[*Grain farming*], 2005, no.4, pp. 12-15. (In Russian)

4. Denisov E.P., Denisov K.E., Poletaev I.S., Lin'kov A.S. The influence of various methods in basic tillage and foliar top dressing on the resistance to stress of spring wheat plants. *Agrarnyjnauchnyjzhurnal*[*Agrarian Scientific Journal*], 2016, no.8, pp. 15-19. (In Russian)

5. Kuzina E.E. Produktivnost'sel'skohozejajstvennyh kul'tur i izmenenie plodorodijaserojlesnoj pochvy pri ispol'zovanii ceolita i udobrenij v lesostepnom Povolzh'e. Dokt. Diss.[Productivity of agricultural crops and changes in the fertility of gray forest soil when using zeolite and fertilizers in the forest-steppe Volga region. Dokt.Diss.]. Penza, 2008. 26 p.

6. Kuzina E.E., Aref'ev A.N., Kuzin E.N. Changes in the productivity of grain-tillage crop rotation against the background of the aftereffect at natural zeolite and repeated application of manure. *Niva Povolzh'ja*[*Niva of the Volga region*], 2015, no. 3 (36), pp. 64-70. (In Russian)

7. Kulikova A.H., Jashin E.A. The effectiveness of using diatomite and its mixtures with chicken droppings as a fertilizer for agricultural crops. *Vestnik UGSHA*[*Bulletin UGSHA*], 2008, no.1, pp. 3-11. (In Russian)

8. Kozlov A.A., Kulikova A.H., Uromova I.P. The influence of diatomite on the effective fertility of sod-podzolic soil, yield and quality of agricultural crops. *Problemy agrohimii i jekologii*[*Problems of agrochemistry and ecology*], 2019, no.2, pp. 24-30. (In Russian)

9. Kulikova A.H. The influence of highly siliceous rocks on the properties of leached chernozem and the yield of agricultural crops in the conditions of the Middle Volga region. *Vestnik UGSHA*[*Bulletin of the UGSHA*], 2010, no.1, pp. 16-25. (In Russian)

Russian)

10. Rjabov A.E., Chekaev N.P. The food regime of leached chernozem and the yield of agricultural crops when using diatomite and fertilizers. Niva Povolzh'ja [Niva of the Volga region], 2018, no.1 (46), pp. 67-74. (In Russian)

11. Chekaev N.P., A.E. Rjabov Possibilities of using diatomites at the Korzhevsky deposit of the Penza region. Trudy III Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferencii «Innovacionnyetehnologii v APK: teorija i praktika» [Proc. of the III All-Russian scientific and practical conference "Innovative technologies in the agro-industrial complex: theory and practice"]. Penza, RIO PGSHA-Publ., 2015, pp.139-145. (In Russian)

12. Jerkaev V.N., Chekaev N.P., Rjabov A.E. The influence of fertilizers and diatomite on the productivity of agricultural crops in the link of grain-steep crop rotation. Trudy XIII mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii «Agropromyshlennyj kompleks: sostojanie, problemy, perspektivy» [Proc. of the XIII international scientific and practical conference "Agro-industrial complex: state, problems, prospects"]. Penza, RIO PGAU-Publ., 2017, pp.74-78. (In Russian)

Influence of diatomaceous earth and its combinations with poultry manure on soil fertility and crop productivity

Aref'ev Aleksandr Nikolaevich, Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor of Soil Science, Agrochemistry and Chemistry Department

e-mail: aan241075@yandex.ru

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Penza State Agrarian University"

Koval'skij Kirill Jur'evich, Postgraduate student of Soil Science, Agrochemistry and Chemistry Department

e-mail: aan241075@yandex.ru

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Penza State Agrarian University"

Kuzin Evgenij Nikolaevich, Doctor of Agricultural Sciences, Professor of Soil Science, Agrochemistry and Chemistry Department

e-mail: alena-kuzina@mail.ru

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Penza State Agrarian University"

Kuzina Elena Evgen'evna, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of Soil Science, Agrochemistry and Chemistry Department

e-mail: alena-kuzina@mail.ru

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Penza State Agrarian University"

Keywords: diatomaceous earth, poultry manure, humus, acidity, water-stable aggregate, nitrogen, phosphorus, potassium.

Abstract. The effect and aftereffect of various norms of silicon-containing agricultural ore (diatomite) on the content of humus, nutrition elements, exchange acidity, the fractional composition of water-bearing aggregates in the arable layer of gray forest soil and the productivity of corn and spring wheat were studied. Studies have found that the most significant effect on the increase in the content of humus, alkaline hydrolyzable nitrogen, mobile phosphorus and potassium, a decrease in metabolic acidity was caused by the introduction of diatomite in combination with bird droppings. It was found that the maximum increase in the total number of water-bearing aggregates in the arable layer of gray forest soil against the background of the action and aftereffect of diatomite in combination with bird droppings is mainly due to an increase in the number of water-bearing aggregates ranging in size from 1.0 to 0.25 mm. The highest effect on the productivity of corn and spring wheat was provided by the complex use of diatomite with bird droppings. The productivity of corn against their background increased by 47.7-59.6 %, the productivity of spring wheat by 26.8-35.4 %.

Повышение биоадаптивного потенциала дойного стада коров при производстве молока

Базылев Михаил Владимирович, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
e-mail: mibazylev@yandex.ru

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

Пилецкий Иван Васильевич, кандидат технических наук, доцент
e-mail: Ivan--v@List.ru

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

Левкин Евгений Анатольевич, кандидат сельскохозяйственных наук, заведующий кафедрой агробизнеса

e-mail: mibazylev@yandex.ru

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

Линьков Владимир Владимирович, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

e-mail: linkovvitebsk@mail.ru

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

Аннотация. Проведенные производственные исследования по изысканию внутрихозяйственных резервов молочно-товарного производства в условиях крупнотоварного специализированного агрохозяйства ОАО «Валище» Пинского района позволили найти возможности совершенствования существующей технологии. Инновационная разработка представляет собой модификацию доильного оборудования ферм с применением трехгранной сосковой резины в подвесной части оборудования Impulse IP15-AIR при доении коров в залах, что позволяет более полно раскрыть биоадаптивный потенциал животных, повысить продуктивность молочно-го стада при одновременной оптимизации себестоимости получаемой агропродукции и повышении уровня рентабельности производства молока на 5,73 процентных пункта (до 24,84 %) по сравнению с контрольной группой животных.

Ключевые слова: биоадаптивный потенциал, производство молока, совершенствование технологии, экономическая эффективность.

Ресурсоэкономный подход в аграрном производстве позволяет получать рациональную продукцию, способствующую решению продовольственной проблемы, насыщению регионального рынка относительно дешевыми, востребованными населением продуктами питания и, по возможности, одновременным выходом на внешние рынки сбыта [1–24]. В специализированном крупнотоварном агрохозяйстве ОАО «Валище» Пинского района при производстве сельскохозяйственной продукции осуществляется направленная оптимизация индустриализации, нашедшая поддержку в государственной регуляции такого производства, а также – в результатах исследований целого ряда ученых и практиков [1; 3; 7; 9; 10; 18; 20; 24]. В связи с этим представленные результаты исследований по улучшению способов производства молока с задействованием техногенеза и биогенеза в создании основных средств производства являются актуальными, заслуживающими изучения и внедрения в больших масштабах аграрной сферы производства.

Представленная на обсуждение работа имеет научную новизну и практическую значимость, так как исследования по разработке путей совершенствования технологии машинного доения коров при беспривязном содержании в данном хозяйстве не проводились. Внедрение в производство разработанных рекомендаций позволяет повысить рентабельность производства молока, его конкурентоспособность на рынке.

Практическая значимость результатов исследований

Комплектование подвесной части УДА-08.000 сосковой резиной Impulse IP15-AIR в доильном оборудовании хозяйства «Валище» при доении коров в залах позволяет более полно раскрыть потенциал животных, повысить продуктивность молочного стада, а, следовательно, снизить себестоимость продукции. Использование в технологии машинного доения коров с адаптивным и наиболее благоприятным воздействием треугольной формы сосковой резины Impulse IP15-AIR на организм животного позволяет снизить заболеваемость коров маститом, повысить санитарно-гигиенические качества молока и продуктивность животных.

Целью работы является анализ и пути совершенствования технологии машинного доения коров при беспривязном содержании в ОАО «Валище», позволяющей повысить биоадаптивный потенциал животных. Для достижения поставленной цели потребовалось решить следующие задачи:

- провести обзор литературных источников по теме исследований;
- проанализировать основные производственно-экономические показатели ОАО «Валище» Пинского района Брестской области за 2018–2020 годы;
- изучить технические свойства двух видов сосковой резины: нитрильной ДД-041 и треугольной Impulse IP15-AIR, комплектующих доильные аппараты АДУ-1 на фермах хозяйства;
- установить влияние стандартной сосковой резины ДД-041 и экспериментальной треугольной сосковой резины Impulse IP15-AIR в подвесной части УДА-08.000 на молочную продуктивность, морфологические признаки и функциональные свойства вымени доящихся коров;
- изучить влияние сосковой резины ДД-041 и треугольной сосковой резины Impulse IP15-AIR в подвесной части УДА-08.000 на качество выдоенного молока коров и физиологическое состояние их молочной железы;
- установить экономическую эффективность разрабатываемых мероприятий по повышению биоадаптивного потенциала дойного стада коров в ОАО «Валище» Пинского района.

Материалы и методы исследований

ОАО «Валище» является крупным производителем молока в Пинском районе Брестской области. Исследования проводились в условиях молочно-товарной фермы «Валище-2», насчитывающей 400 коров породы белголштин со средней молочной продуктивностью 4800 кг за лактацию. Доеение коров осуществлялось в доильном зале установкой УДА-24 Е «Елочка» с использованием подвесной части УДА-08.000. В исследованиях использовались собственные наблюдения и учеты, данные зоотехнического, ветеринарного и племенного учета работы с животными.

Условия эксплуатации сосковой резины на молочно-товарной ферме изучали с помощью индикатора КИ-4273. Для этого сосковую резину надевали на трубу кронштейна и зажимали ее нижний конец специальным устройством, к которому присоединен груз массой 6 кг. Ручкой толкателя, расположенной у основания прибора, опускали подставку, поддерживающую груз. Сосковая резина растягивалась, а длина ее фиксировалась на вертикальной шкале. Затем рычаг с грузом опускался на резину и резина сжималась. По стрелке индикатора прибора определяли эластичность резины (величину сжатия).

Работа выполнена в соответствии со схемой исследований влияния конструктивных особенностей двух видов сосковой резины, используемой в подвесной части УДА-08.000 доильных установок УДА-24Е «Елочка», на продуктивность и качественные показатели молока коров. Изучаемые показатели контрольной и опытной групп коров (с выборкой по $n=20$ голов) представлены в *таблице 1*. Схема опыта представляла собой две группы коров второй лактации, укомплектованных по методу групп-аналогов с учетом их живой массы, молочной продуктивности, длительности лактационного периода. В процессе эксперимента животные находились в одинаковых условиях кормления и содержания, что позволяет говорить о постановке однофакторного опыта. При изучении качественного состава и технологических свойств молока определяли следующие показатели: массовую долю жира в молоке по ГОСТ 5867-90; массовую долю белка по ГОСТ 25179-2014; плотность молока по ГОСТ 3625-84; кислотность молока по ГОСТ 3624-92; количество соматических клеток на вискозиметре «Соматос» по ГОСТ 23453-90; массовую долю сухого обезжиренного молочного остатка на анализаторе «Лактан 1-4» [6, 13, 18, 20].

Таблица 1– Изучаемые показатели контрольной и опытной групп

Молочная продуктивность	Морфофункциональные свойства вымени коров	Показатели качества молока
Удой за 10, 20, 30, 40, 100 дней Удой за 305 дней лактации Количество молочного жира Количество молочного белка	Форма вымени Форма сосков Продолжительность доения Интенсивность молокоотдачи	Массовая доля жира Массовая доля белка СОМО Плотность Кислотность Количество соматических клеток

Определение химического состава и свойств молока проводили в лаборатории ОАО «Валище».

Молочный жир рассчитывали по *формуле 1*:

$$МЖ = (У \times Ж) : 100, \quad (1)$$

где МЖ – количество молочного жира, кг;

У – удой за 305 дней лактации, кг;
Ж – массовая доля жира в молоке, %.

Молочный белок рассчитывали по формуле 2:

$$МБ = (У \times Б) : 100, \quad (2)$$

где МБ – количество молочного белка, кг;

У – удой за 305 дней лактации, кг;

Б – массовая доля белка в молоке, %.

Микробиологическое исследование и изучение микрофлоры молока проведено в соответствии с ГОСТ 9225-84 в Брестской областной ветеринарной лаборатории. Диагностику и проявление субклинического мастита в зависимости от используемого доильного оборудования проводили у всех животных с помощью 2%-ного раствора мастоприма по ГОСТ 23455 с последующим определением количества соматических клеток.

Полученные результаты научных исследований обработаны методом вариационной статистики с применением программного приложения Microsoft Word, Microsoft Excel из программного пакета Microsoft Office 2000. Из статистических показателей рассчитывали среднюю арифметическую (М), ошибку средней арифметической (m), коэффициент вариации (Cv) с определением достоверности разницы между показателями. Методологической базой исследований служили методы сравнений, анализа, синтеза, логический.

Благодарность

Публикация представленной работы стала возможной благодаря консультационной, научно-практической и теоретико-методологической помощи ученых: М.М. Карпени – доктора сельскохозяйственных наук, доцента кафедры технологии производства продукции и механизации животноводства УО «Витебская ордена «Знак Почёта» государственная академия ветеринарной медицины» (ВГАВМ) и А.Л. Андриевича – директора ОАО «Валище», председателя Пинского районного агропромышленного союза. Также выражаем глубокую благодарность рецензенту работы, фамилия которого авторам неизвестна, за замечания, устранение которых позволяет представить исследования в новом виде, повышая научную и практическую сторону восприятия материала статьи.

Результаты исследований и их обсуждение

Проведенными исследованиями установлено, что по результатам 2020 г. отрасль животноводства агропредприятия ОАО «Валище» сработала рентабельно – 6,16%. Наиболее эффективной подотраслью животноводства является молочное скотоводство, уровень рентабельности которого составил 19,12%. Выращивание крупного рогатого скота на мясо в хозяйстве убыточно (-18,16%). Аналогичная тенденция прослеживается по всем областям республики, а по результатам работы мясного скотоводства страны за 2020 г. убыточность продаж крупного рогатого скота живым весом на мясо составила 46,4% [23]. Рентабельность работ и услуг в хозяйстве была равна 10,09%. Итоговый уровень рентабельности хозяйственной деятельности всех производственных направлений предприятия в 2020 г. составил 6,22%.

Из представленного анализа следует, что хозяйство не в полной мере использует имеющиеся резервы для повышения роста продуктивности и рентабельности производства молока. Повысить эффективность хозяйственной деятельности можно за счет следующих направлений создания рациональных агросистем (рисунок).

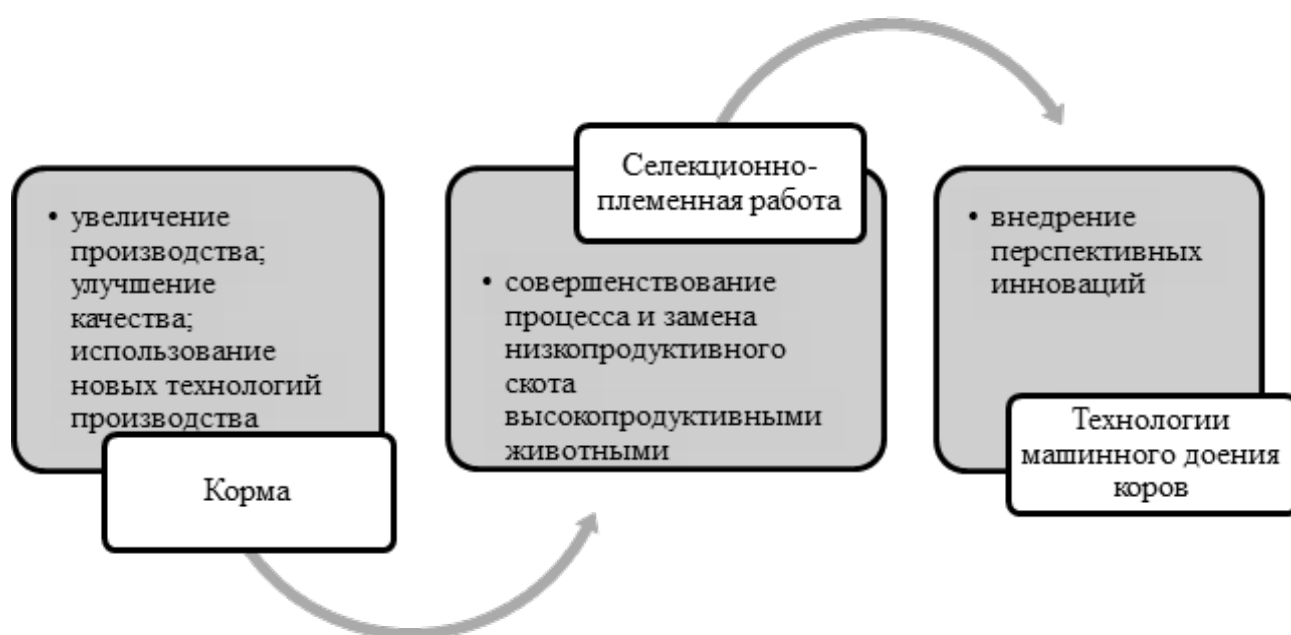


Рисунок. Основные направления совершенствования молочно-товарного скотоводства в производственно-экономических условиях ОАО «Валище» Пинского района (составлено с использованием источников [1–14, 16–21, 23] и новых собственных исследований)

Из рисунка следует, что среди основных направлений курса повышения количественно-качественных показателей молочно-товарного производства в ОАО «Валище» особенно выделяются следующие: увеличение производства кормов, улучшение их качеств путем усовершенствования технологий приготовления кормов за счет соблюдения агротехнических сроков посевов, ухода и уборки культур, обеспечения необходимого количества кормов для животных, замены низкопродуктивного скота более высокопродуктивным, использования передовых инновационных разработок в технологии машинного доения коров.

Исследованиями было установлено то, что круглая сосковая резина, непосредственно контактирующая с выменем, предохраняет сосок от действия вакуума, оставляя под вакуумом только кончик соска – сфинктер, и, периодически сжимаясь, восстанавливает нормальное кровообращение в соске. В связи с этим исключительно большое значение имеет изменение упругих свойств сосковой резины в процессе ее эксплуатации. От ее состояния зависит не только правильная эксплуатация доильной установки, но и продуктивность животных, а часто и их здоровье [4; 7; 9; 13; 16; 17; 23]. В свою очередь состояние сосковой резины зависит от ее эксплуатации и конструктивных особенностей. При доении натянутая сосковая резина под действием периодического вакуума, возникающего в доильном стакане, растягивается и сжимается 50–60 раз в минуту в течение 5–6 ч. Эластичная, правильно поставленная в стакан мягкая сосковая резина создает условия для быстрого доения.

Морфологические признаки и функциональные свойства вымени коров в зависимости от процесса машинного доения. Экспериментальные исследования по морфологической и функциональной оценке вымени коров дойного стада проводили на животных голштинизированного черно-пестрого скота на третьем месяце лактации. При визуальной оценке было выявлено, что различия по форме вымени и сосков между группами не наблюдалось; коровы имели ваннообразную и чаше-

образную формы и цилиндрические соски.

Результаты исследований функциональных свойств вымени представлены в *таблице 2*. Интенсивность молокоотдачи выше у опытной группы на 0,08 кг/мин. или на 5,2%, индекс вымени – на 0,20% по сравнению с контрольной. Так как величина индекса вымени выше у опытных коров, то можно полагать, что у них будет меньше период холостого доения, продолжительность разового доения была в пределах 4,79–4,87 мин., что соответствует действию гормона молокоотдачи. По функциональным свойствам вымени разница между группами коров статистически недостоверна.

Таблица 2 – Функциональные свойства вымени исследуемых коров

Группа	Удой за сутки, кг		Интенсивность молокоотдачи, кг/мин.		Индекс вымени, %	
	M±m	Cv, %	M±m	Cv, %	M±m	Cv, %
Контрольная	20,12±0,73	17,02	1,53±0,04	16,84	44,84±0,28	1,40
Опытная	21,72±0,81	18,05	1,61±0,03	14,38	45,04±0,2	1,85

Хронометраж работы оператора машинного доения (*табл. 3*) показал, что при доении подвесной частью УДА-08.000 с треугольной и нитрильной сосковой резиной время проведения машинного доения снижается на 11,2 с, или 107,7%; значительной разницы во времени при протирании, проведении массажа вымени, сдаивании первых струек молока, надевании и снятии доильных стаканов не наблюдается. При этом на 15,3 с или на 4,9% продолжительность доения стала большей по сравнению с контрольной группой. В целом же рост общей продолжительности доения составил 3,43 с или 0,9%.

Таблица 3 – Продолжительность операций при доении опытных коров, с

Операции	Группа	
	контрольная	опытная
Погружение сосков в бактерицидный раствор	5,1	5,0
Сдаивание первых струек молока в кружку и массаж сосков	13,2	12,3
Протирание сосков салфетками и массаж вымени	15,3	16,2
Подключение доильного аппарата	5,1	4,5
Общая продолжительность подготовки вымени	38,7	38,0
Продолжительность доения	311,5	326,8
Проведение машинного доения	21,6	10,4
Снятие доильных стаканов	4,5	4,5
Общая продолжительность доения	376,27	379,7

На основании проведенных исследований можно сделать вывод, что доение коров подвесной частью УДА-08.000 с треугольной формой сосковой резины в доильных стаканах позволяет повысить удой по сравнению с классической (круглой) сосковой резиной за счет массажного эффекта треугольной сосковой резины, равномерного потока молока и более полного освобождения вымени. При ее применении снижается время проведения машинного доения, подвесная часть аппарата не напозает на соски вымени коровы, тем самым не перекрывает канал между цистернами вымени и полостью соска, падения аппарата с вымени единичны за счет плотного прилегания ее к вымени и соскам животного.

Влияние совершенствования процесса машинного доения на молочную про-

дуктивность голштинизированного черно-пестрого скота (белголштин). Исследованиями установлено, что за 40 дней лактирования счет снижения стресс-факторов и большей стимуляции молокоотдачи треугольной сосковой резиной животные опытной группы увеличили удой за 10 дней в сравнении с контрольной на 0,8 кг, или 5,80%, за последующие 10 дней – на 1,1 кг, или на 6,8%, еще за 10 дней – на 1,3 кг, или 7,00%. Результаты исследований показывают, что удой на корову за отмеченный промежуток времени в опытной группе составил 2156 кг молока, что больше по сравнению с удоем контрольной группы на 134 кг, или 6,60%. В опытной группе содержание массовой доли жира равно 3,68% или выше по сравнению с контролем на 0,07%, количество молочного жира – на 6,35 кг или на 8,7%. Массовая доля белка у коров опытной группы составила 3,10% или выше по сравнению с животными опытной группы на 0,04%, в количественном отношении – 66,84 кг или выше на 4,97 кг и 8,03%.

Последующее изучение представленных результатов молочной продуктивности коров за 305 дней лактации показало, что в опытной группе удой на 1 корову за 305 дней лактации составил 5104 кг молока, что выше на 273 кг молока или 5,65% по сравнению с контрольными животными. Массовая доля жира у коров опытной группы равна 3,75%, у контрольных – ниже на 0,09%, массовая доля белка, соответственно – 3,13% и 0,05%. Наблюдается разница в пользу опытной группы коров по количественному содержанию жира и белка.

Таким образом, данные показывают, что применение при доении коров треугольной сосковой резины позволяет повысить величину удоя и количество массовой доли жира и белка в молоке. Она положительно влияет на физиологические свойства вымени коров, способствует выдаиванию альвеолярного молока.

Качество молока коров исследуемых групп в зависимости от усовершенствования процесса доения. В молоке содержится более 200 ценных компонентов: аминокислоты, жирные кислоты, молочный сахар (лактоза), минеральные вещества, витамины, ферменты, иммунные тела, небольшое количество растворенных газов – кислорода, азота, диоксида углерода и другие элементы [9; 13; 17; 20; 24]. Молоко разных животных различается в основном содержанием жира и белков. Вещества, входящие в состав молока, находятся в различной степени дисперсности. Молочный сахар и минеральные соли растворены в плазме молока, белки и часть солей находятся в коллоидном состоянии, а жир – в виде мельчайших жировых шариков, диспергированных в плазме молока. Состав молока зависит от вида и породы животных, их возраста, стадии лактации, надоя, времени года, рациона кормления, системы и гигиены доения и других факторов. В целом за состав молока на 55% ответственна наследственность, остальные 45% приходятся на внешние факторы. В коровьем молоке массовая доля основных частей колеблется в значительных пределах: воды – от 85 до 89%, белков – от 2,7 до 3,8%, жиров – от 2,9 до 5,0%, молочного сахара – от 4,5 до 5, минеральных веществ – от 0,6 до 1,3% [20; 24].

Изучение качественных показателей молока позволило установить, что по химическому составу и свойствам молока выявились некоторые различия показателей при использовании видоизмененных новшеств доильного оборудования. В *таблице 4* представлены физико-химические показатели молока, полученного у исследуемых коров.

Таблица 4 – Качественный состав молока исследуемых групп коров

Показатель	Группы			
	Контрольная		Опытная	
	М±m	Cv, %	М±m	Cv, %
Содержание сухого вещества, %	12,34±0,03	1,24	12,50±0,02	1,13
Количество молочного жира, кг	72,99±2,31	4,09	79,34± 1,68	3,98
Массовая доля жира, %	3,66±0,05	4,18	3,75±0,04	5,64
Количество молочного белка, кг	61,87±1,38	1,75	66,84±0,959	1,40
Массовая доля белка, %	3,08±0,04	1,56	3,13±0,05	2,08
СОМО, %	8,68±0,02	1,13	8,75±0,02	1,02
Плотность, °А	28,43±0,23	4,56	28,76±0,21	6,21
Кислотность, °Т	17,26±0,23	3,83	17,38±0,22	4,77
Количество соматических клеток, тыс./см ³	276,02±36,12	21,5	194,14±32,14	18,7

Из представленных в таблице 4 данных следует, что у животных опытной группы, в сравнении с контрольной, произошло заметное увеличение в молоке сухого вещества, количества молочного жира, массовой доли жира, количества молочного белка, массовой доли белка, сухого обезжиренного молочного остатка (СОМО). В частности содержание сухого вещества в молоке опытной группы оказалось выше на 0,16%, содержание массовой доли жира – выше на 0,09%, СОМО – на 0,07%, содержание массовой доли белка на 0,05%, что связано с процессами доения коров. Плотность молока, полученного от коров как при доении подвесной частью УДА-08.000 с треугольной сосковой резиной, так и при доении подвесной частью УДА-08.000 с нитрильной резиной соответствовала требованиям нормативов. При этом значение этого показателя было больше при доении коров опытной группы и составило 28,75°А, что на 0,33% больше, чем в контрольной группе.

Кислотность молока исследуемых групп находилась в допустимых пределах и была выше 17°Т. Значение этого показателя у молока коров, доящихся аппаратами с треугольной сосковой резиной, составило 17,38°Т, что на 0,12 °Т больше в сравнении с контролем. Содержание соматических клеток в опытной группе находилось в пределах 194,14 тыс./см³, а контрольной – 276,02 тыс./см³, что на 81,88 тыс./см³ меньше.

На основании анализа представленных материалов можно заключить, что показатели качества молока коров были выше в опытной группе, то есть при использовании в доильных аппаратах треугольной сосковой резины. Так, по показателю массовой доли жира разница составила 0,09%, белка – 0,05%, СОМО – 0,07%, содержанию минеральных веществ – 0,03%. Больше соматических клеток было в молоке коров, доившихся подвесной частью УДА-08.000 с нитрильной сосковой резиной – 276,02 и 194,14 тыс./см³ соответственно. Разница по данному показателю составила 42,18%.

Физиологическое состояние молочной железы у подопытных коров. Динамика случаев раздражений и субклинических маститов вымени у подопытных животных представлена в таблице 5.

Из нее видно, что после 44-часовой наработки сосковой резины обследованию были подвергнуты все животные, однако больных субклиническим маститом или имеющих раздражения молочной железы среди них не обнаружено. В последующие 49 часов эксплуатации сосковой резины в контрольной группе зарегистрировано 7,8% отдельных четвертей вымени коров, в опытной – 3,9%, пораженных

скрытым маститом. При этом в контрольной группе выявлено 3,9 % случаев раздражения четверти молочной железы.

Таблица 5 – Динамика случаев раздражений и субклинических маститов вымени у исследуемых животных

Группа	Показатели	Время наработки сосковой резины												
		апрель			май			июнь			Июль			
		10/44	20/93	30/142	40/190	50/237	60/284	70/330	80/375	90/420	100/464	105/487	110/510	120/556
	Количество чет- вертей вымени, %													
Контроль	с раздражением	-	3,9	3,9	7,8	-	3,9	-	-	-	11,7	19,5	26,0	40,3
	больные субкли- ническим масти- том	-	7,8	10,4	10,4	14,3	6,5	6,5	6,5	3,9	9,1	14,3	24,7	27,3
Опытная	с раздражением	-	-	2,6	3,9	-	2,6	2,6	-	-	5,2	7,8	9,1	7,8
	больные субкли- ническим масти- том	-	3,9	6,5	6,5	7,8	5,2	3,9	3,9	-	5,2	7,8	7,8	9,1

Между 30–50 днями (апрель–май) количество воспалений отдельных четвертей вымени у коров контрольной группы возросло в 1,3–1,8 раза и составило 10,4–14,3% от обследованных. В конце мая – начале июня (284–420 часов наработки оборудования) отмечалось определенное число случаев раздражений молочной железы животных обеих групп. Различия между группами были значительными, контрольная группа превышала опытную от 25,0 до 67,0%.

После 464 часов наработки число четвертей вымени, пораженных маститом, у коров контрольной группы увеличилось по сравнению с предыдущим периодом на 2,6, количество раздражений – на 7,8%; у коров опытной группы – на 1,3 и 2,6% соответственно. В последующий период (23 часа) число субклинических маститов в контрольной группе выросло в 1,6 раза, раздражений – в 1,7 раза, в опытной – в 1,5 и 1,5 раза соответственно. В последующее время число случаев раздражения молочной железы и субклинических маститов существенно продолжало расти в контрольной группе – 1,33 и 1,73 раза, в опытной – 1,17 и 1,0 раза, т. е. отмечался незначительный рост. В целом можно говорить, что число случаев раздражения и субклинических маститов отдельных четвертей вымени у коров опытной группы в 1,5 раза меньше, чем в контрольной.

Первичная травматизация молочной железы. Результаты исследований на скрытые кроводои (табл. 6) показывают, что первое заметное увеличение степени первичной травматизации тканей молочной железы коров контрольной и опытной групп относится к периоду эксплуатации сосковой резины в пределах 375–420 часов. В дальнейшем закономерность возрастания числа скрытых кроводоев, обнаруженная в предыдущем периоде, подтвердилась. Так, после 464-часовой наработки степень первичной травматизации тканей молочной железы коров контрольной группы увеличилась в 1,67 раза, а опытной – в 1,5 раза. После 487 часов наработки сосковой резины число скрытых кроводоев достигло соответственно 9,1

и 6,5% от количества обследованных четвертей вымени.

Таблица 6 – Динамика проявления скрытых кроводоев у подопытных коров, % от числа исследованных четвертей вымени

Группа	Время наработки сосковой резины, дни/часов					
	80/375	90/420	100/464	105/487	110/510	120/556
Контрольная	-	3,9	6,5	9,1	13,0	16,9
Опытная	-	2,6	3,9	6,5	7,8	9,1

После 510 часов работы сосковой резины наметился заметный рост степени первичной травматизации тканей молочной железы в обеих группах. Так, в контрольной увеличение составило 1,43 раза, опытной – 1,2 раза; в последующий период (556 часов) контрольная – 1,3 раза и 1,17 раза соответственно. Проведенные исследования и расчеты показали, что годовая экономия за счет полученной дополнительной продукции составила 3607,13 рублей (124 тыс. 446 руб. RUB), а срок окупаемости треугольной сосковой резины – 0,15 года. Расход кормов на 1 ц молока снизился с 1,13 до 1,10 ц. корм.ед., т.е. на 0,03 ц корм. ед. меньше, или на 2,65%. В целом рентабельность производства молока при внедряемой технологии составила 24,84%, что на 5,73 процентных пункта больше по сравнению с контрольной группой (19,12%).

Заключение

Таким образом, представленные результаты исследований свидетельствуют о положительном опыте использования высокотехнологичных средств производства технико-технологической природы в сочетании с биологическими объектами производственного использования при производстве молочно-товарной агропродукции.

Предложения производству: 1) применение в технологии машинного доения коров с адаптивным и наиболее благоприятным воздействием треугольной формы сосковой резины Impulse IP15-AIR на организм животного, позволяет снизить заболеваемость коров маститом и повысить санитарно-гигиенические качества молока, а также увеличить продуктивность животных; 2) необходимо расширить использование в специализированных скотоводческих предприятиях молочно-товарного направления инновационной разработки в виде модификации доильного оборудования ферм трехгранной сосковой резиной в подвесной части оборудования Impulse IP15-AIR при доении коров в залах, что позволяет более полно раскрыть биоадаптивный потенциал животных, повысить продуктивность молочного стада, при одновременной оптимизации себестоимости получаемой агропродукции.

Литература:

1. Базылев, М.В. Инновационные управленческие технологии в сельскохозяйственном производстве на основе функциональной синхронизации / М.В. Базылев, В.В. Линьков, Е.А. Левкин // Аграрная наука – сельскому хозяйству : сб. материалов XIV Международной научно-практической конференции. – Кн. 1. – Барнаул : РИО Алтайского ГАУ, 2019. – С. 41–43.
2. Базылев, М.В. Экспресс-анализ важнейших производственно-экономических показателей в сельскохозяйственной деятельности КСУП «Охово» Пинского района / М.В. Базылев, Е.А. Левкин, В.В. Линьков // Аграрная наука в условиях модернизации и инновационного развития АПК России : сб. материалов всероссий-

ской научно-практической конференция с международным участием, посвященной 90-летию ФГБОУ ВО «Ивановская государственная сельскохозяйственная академия имени Д.К. Беляева». Т. II. – Иваново : ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА, 2020. – С. 211–215.

3. Григорьев, Д.А. Технология машинного доения коров на основе конвергентных принципов управления автоматизированными процессами : монография / Д.А. Григорьев, К.В. Король. – Гродно : ГГАУ, 2017. – 216 с.

4. Журавлева, Т.В. Анализ воспроизводительных качеств коров молочного направления в зависимости от применения электронной системы учета DairyComp 305 / Т.В. Журавлева // Молочнохозяйственный вестник : научно-практический электронный журнал. – 2019. – № 2. – С. 20–30.

5. Изменения молочной продуктивности при использовании комплексного пробиотического препарата в рационе высокопродуктивных коров / Ю.Л. Ошуркова [и др.] // Молочнохозяйственный вестник : научно-практический электронный журнал. – 2018. – № 4. – С. 27–35.

6. Концепция единства зооветеринарного и экономического взаимодействия в условиях крупнотоварного агропредприятия / Е. А. Лёвкин [и др.] // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» : научно-практический журнал. – 2018. – Т. 54. – Вып. 4. – С. 175–180.

7. Кудрин, А.Г. Закономерность наследования молочной продуктивности при интерьерно-комплементарном отборе у коров / А.Г. Курдин // Молочнохозяйственный вестник : научно-практический электронный журнал. – 2014. – № 2. – С. 31–36.

8. Левкин, Е.А. Инновационные организационно-технологические подходы развития скотоводства в условиях специализированного крупнотоварного сельскохозяйственного предприятия / Е.А. Левкин, М.В. Базылев, В.В. Линьков // Актуальные проблемы ветеринарии и интенсивного животноводства : материалы национальной научно-практической конференции, посвящ. 82-летию со дня рождения Заслуженного работника высшей школы РФ, Почетного профессора Брянской ГСХА, доктора ветеринарных наук, профессора А. А. Ткачёва (26–27 ноября 2020 г., г. Брянск). – Ч. 2 / редкол.: И.В. Малявко [и др.]. – Брянск : Брянский ГАУ, 2020. – С. 39–44.

9. Молоко и молочные продукты : ГОСТ 5867–90. – М.: Стандартиформ, 2009. – 13 с. – URL: <https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4294823/4294823344.pdf> (дата доступа 26.05.2021).

10. Паратипические особенности агротехнологического совершенствования производства молока в условиях ОАО «Новая Припять» Столинского района / М.В. Базылев [и др.] // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» : науч.-практ. журнал. – Витебск, 2018. – Т. 54. – Вып. 3. – С. 67–73.

11. Пилецкий, И.В. Молочная продуктивность коров-первотелок в зависимости от технологических особенностей подготовки нетелей к отелу и лактации / И.В. Пилецкий, В.Н. Минаков, С.Г. Лебедев // Зоотехническая наука Беларуси : сб. науч. трудов, посвященный 70-летию со дня основания Научно-практического центра Национальной академии наук Беларуси по животноводству / Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству. – Жодино : НПЦ НАН Беларуси по животноводству, 2019. – Т. 54. – Ч. 2 : Технология кормов и кормления, продуктивность. Технология производства, зоогигиена, содержание. – С. 216–223.

12. Повышение конкурентоспособности сельскохозяйственной продукции на основе совершенствования технологических процессов / Е.Е. Сивак [и др.] // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2020. – № 1. – С. 119–124.

13. Сергеева, Н.В. Повышение экономической эффективности молочного скотоводства путем технического перевооружения молочных ферм (на примере хозяйств Брянской области) / Н.В. Сергеева. – М.: Мегapolis, 2018. – 89 с.

14. Совершенствование молочного скота Вологодской области / А.Г. Кудрин [и др.] ; Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Вологодская ГМХА. – Вологда ; Молочное : Вологодская ГМХА, 2015. – 147 с.

15. Современные технологии роботизированного доения коров / Л.Ю. Киселев [и др.] // Российская сельскохозяйственная наука. – 2019. – № 3. – С. 54–57.

16. Степанова, Г.И. Организационно-экономический механизм развития локального мини-кластера с участием малых форм хозяйствования / Г.И. Степанова, Е.А. Шепелева, О.В. Погодина // Молочнохозяйственный вестник : научно-практический электронный журнал. – 2017. – № 4. – С. 197–210.

17. Технологические рекомендации по организации производства молока на новых и реконструированных молочнотоварных фермах / Н.А. Попков [и др.] ; Национальная академия наук Беларуси, Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству. – Жодино: Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству, 2018. – 137 с.

18. Тимошенко, В. Менеджмент доения и качество молока / В. Тимошенко, А. Куряк, А. Музыка // Животноводство России. – 2020. – № 1. – С. 39–43.

19. О финансировании завершения строительства молочнотоварных комплексов: Указ Президента Республики Беларусь от 17 июля 2020 г. № 269 / Законодательство Республики Беларусь, 2021. – URL: <https://zakonrb.com/npa/o-finansirovanii-zaversheniya-stroitelstva-molochnotovarnyh-17-Jul-2020> (дата доступа 20.05.2021).

20. Углубление внутрихозяйственной агрокластеризации в условиях СХП «Мазоловогаз» Витебского района / Е. А. Левкин [и др.] // Современное состояние, перспективы развития АПК и производства специализированных продуктов питания : сб. материалов Международной научно-практической конференции, посвящ. юбилею Заслуженного работника высшей школы Российской Федерации, доктора технических наук, профессора Гавриловой Натальи Борисовны. – Омск : Омский ГАУ, 2020. – С. 812–816.

21. Харитонов, Д. В. Изменение № 2 ГОСТ Р 52054-2003 Молоко коровье сырое. Технические условия / Д. В. Харитонов, Е. А. Юрова, Н. Н. Кузьмина. – М.: ФГБНУ ВНИМИ, 2017. – 7 с.

22. Чеченихина, О.С. Молочная продуктивность и свойства вымени коров чернопестрой и симментальской пород при использовании роботизированной системы доения / О.С. Чеченихина, Ю.А. Степанова, Н.А. Андрюкова // Молочнохозяйственный вестник: науч.-практич. электронный журнал. – 2017. – № 1. – С. 70–76.

23. Шейко, И.П. Модели развития белорусского животноводства / И.П. Шейко, Р.И. Шейко // Доклады Национальной академии наук Беларуси. – 2018. – Т. 62. – № 4. – С. 504–512.

24. Invited review: Learning from the future—A vision for dairy farms and cows in 2067 / J. H. Britt [ets.] // Journal of Dairy Science. – 2018. – № 101. – Pp. 3722–3741.

References:

1. Bazylev M. V., Lin'kov V. V., Levkin E. A. Innovative management technologies in agricultural production based on functional synchronization. Agrarnaya nauka – sel'skomu khozyaystvu: Sbornik materialov XIV Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. Kniga 1 [Agrarian science to agriculture: A collection of materials of the XIV scientific and practical International Conference. Book 1]. Barnaul, 2019, pp. 41–43. (In Russian).
2. Bazylev M. V., Levkin E. A., Lin'kov V. V. Express-analysis of the most important production and economic indicators in the agricultural activity of the municipal agricultural unitary enterprise 'Okhovo' of the Pinsk district Agrarnaya nauka v usloviyakh modernizatsii i innovatsionnogo razvitiya APK Rossii : sbornik materialov vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsiya s mezhdunarodnym uchastiyem, posvyashchennoy 90-letiyu FGBOU VO «Ivanovskaya gosudarstvennaya sel'skokhozyaystvennaya akademiya imeni D.K. Belyayeva». Tom II. [Agrarian science in the conditions of modernization and innovative development of the agro-industrial complex of Russia: a collection of materials of the All-Russian scientific and practical conference with international participation dedicated to the 90th anniversary of the Ivanovo State Agricultural Academy named after D. K. Belyaev. Volume II]. Ivanovo, 2020, pp. 211–215. (In Russian).
3. Grigor'yev D. A., Korol' K. V. Tekhnologiya mashinnogo doeniya korov na osnove konvergentnykh printsipov upravleniya avtomatizirovannymi protsessami [Technology of machine milking of cows on the basis of convergent principles of management of automated processes]. Grodno, 2017. 216 p.
4. Zhuravleva T. V. Analysis of reproductive qualities of dairy cows depending on using the electronic accounting system DairyComp 305. Molochnokhozyaystvennyy vestnik: nauchno-prakticheskiy elektronnyy zhurnal [Dairy bulletin: scientific and practical electronic journal], 2019, no. 2, pp. 20–30. (In Russian).
5. Oshurkova Yu. L. et al. Changes in milk production using a complex probiotic preparation in the diet of high producing cows Molochnokhozyaystvennyy vestnik: nauchno-prakticheskiy elektronnyy zhurnal [Dairy bulletin: scientific and practical electronic journal], 2018, no. 4, pp. 27–35. (In Russian).
6. Levkin E. A. et al. The concept of the unity of veterinary and economic interaction in the conditions of large-scale agricultural enterprises. Uchyonyye zapiski uchrezhdeniya obrazovaniya «Vitebskaya ordena «Znak Pocheta» gosudarstvennaya akademiya veterinarnoy meditsiny»: nauchno-prakticheskiy zhurnal [Scientific notes of the educational establishment "Vitebsk Order "Badge of Honor" State Academy of Veterinary Medicine": scientific and practical journal], 2018, V. 54, I. 4, pp. 175–180. (In Russian).
7. Kudrin A. G. Regularity of inheritance of milk productivity in interior-complementary selection in cows Molochnokhozyaystvennyy vestnik: nauchno-prakticheskiy elektronnyy zhurnal [Dairy bulletin: scientific and practical electronic journal], 2014, no. 2. - pp. 31–36. (In Russian).
8. Levkin E. A., Bazylev M. V., Lin'kov V. V. Innovative organizational and technological approaches to the development of cattle breeding in the conditions of a specialized large-scale agricultural enterprise. Aktual'nyye problemy veterinarii i intensivnogo zhivotnovodstva: materialy natsional'noy nauchno-prakticheskoy konferentsii, posvyashchennoy 82-letiyu so dnya rozhdeniya Zasluzhennogo rabotnika

vysshey shkoly RF, Pochetnogo professora Bryanskoy GSKhA, doktora veterinarnykh nauk, professora A. A. Tkachyova (26–27 noyabrya 2020 g., g. Bryansk). - Chast' 2. [Current problems of veterinary medicine and intensive animal husbandry: materials of the national scientific and practical conference dedicated to the 82nd anniversary of the birth of the Honored Worker of the Higher School of the Russian Federation, Honorary Professor of the Bryansk State Agricultural Academy, Doctor of Veterinary Sciences, Professor A. A. Tkachev (November 26-27, 2020, Bryansk). - Part 2]. Bryansk, 2020. - pp. 39-44. (In Russian).

9. State Standard 5867–90. Milk and dairy products. Moscow, Standartinform Publ., 2009. 13 p. (In Russian).

10. Bazylev M. V. et al. Paratypical features of agrotechnological improvement of milk production in the conditions of JSC "New Prip'yat" of the Stolinskiy district. Uchyonyye zapiski uchrezhdeniya obrazovaniya «Vitebskaya ordena «Znak Pocheta» gosudarstvennaya akademiya veterinarnoy meditsiny»: nauchno-prakticheskiy zhurnal [Scientific notes of the educational establishment "Vitebsk Order "Badge of Honor" State Academy of Veterinary Medicine": scientific and practical journal], Vitebsk, 2018, V. 54, I. 3. - pp. 67-73. (In Russian).

11. Piletskiy I. V., Minakov V. N., Lebedev S. G. Milk productivity of first-calf cows depending on the technological features of preparing heifers for calving and lactation. Zootehnicheskaya nauka Belarusi : sbornik nauchnykh trudov, posvyashchennyy 70-letiyu so dnya osnovaniya Nauchno-prakticheskogo tsentra Natsional'noy akademii nauk Belarusi po zhivotnovodstvu / Nauchno-prakticheskiy tsentr Natsional'noy akademii nauk Belarusi po zhivotnovodstvu [Zootechnical science of Belarus : a collection of scientific papers dedicated to the 70th anniversary of the founding of the Scientific and Practical Center of the National Academy of Sciences of Belarus on Animal Husbandry / Scientific and Practical Center of the National Academy of Sciences of Belarus on Animal Husbandry]. Zhodino, 2019, V. 54, P. 2, pp. 216-223. (In Russian).

12. Sivak E. E. et al. Improving the competitiveness of agricultural products on the basis of improving technological processes. Vestnik Kurskoy gosudarstvennoy sel'skokhozyaystvennoy akademii [Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy], 2020, no. 1, pp. 119-124. (In Russian).

13. Sergeyeva N. V. Povysheniye ekonomicheskoy effektivnosti molochnogo skotovodstva putem tekhnicheskogo perevooruzheniya molochnykh ferm (na primere khozyaystv Bryanskoy oblasti) [Increase of economic efficiency of dairy cattle by technical modernization of dairy farms (on the example of farms of Bryansk region)]. Moscow: Megapolis Publ., 2018. 89 p.

14. Kudrin A. G. et al. Sovershenstvovaniye molochnogo skota Vologodskoy oblasti [Improving dairy cattle of the Vologda region]. Vologda, Molochnoye, 2015. 147 p.

15. Kiselev L. Yu. et al. Modern technologies of robotic milking of cows. Rossiyskaya sel'skokhozyaystvennaya nauka [Russian agricultural science], 2019, no. 3, pp. 54–57. (In Russian).

16. Stepanova G. I., Shepeleva E. A., Pogodina O. V. Organizational and economic mechanism of developing a local mini-cluster with the participation of small forms of management. Molochnokhozyaystvennyy vestnik: nauchno-prakticheskiy elektronnyy zhurnal [Dairy bulletin: scientific and practical electronic journal], 2017, no. 4. - pp. 197-210. (In Russian).

17. Popkov N. A. et al. Tekhnologicheskiye rekomendatsii po organizatsii

produkcija mleka na novykh i rekonstruirovannykh molochnotovarnykh fermakh [Technological recommendations for the organization of milk production on new and reconstructed dairy farms]. Zhodino: Scientific and Practical Center of the National Academy of Sciences of Belarus on Animal Husbandry, 2018, 137 p.

18. Timoshenko V., Kurak A., Muzyka A. Management of milking and milk quality Zhivotnovodstvo Rossii. – 2020. – № 1. – S. 39–43. Animal Husbandry of Russia. - 2020. - No. 1. - pp. 39-43. (In Russian).

19. . Decree of the President of the Republic of Belarus No. 269 of July 17, 2020: On financing the completion of the construction of dairy complexes (2021). Available at: <https://zakonrb.com/npa/o-finansirovanii-zaversheniya-stroitelstva-molochnotovarnyh-17-Jul-2020> (accessed: 20 May 2021).

20. Levkin E. A. et al. Deepening of on-farm agro-clusterization in the conditions of the agricultural enterprise "Mazolovogaz" of the Vitebsk region. Sovremennoye sostoyaniye, perspektivy razvitiya APK i proizvodstva spetsializirovannykh produktov pitaniya: sbornik materialov Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, posvyashchennoy yubileyu Zasluzhennogo rabotnika vysshey shkoly Rossiyskoy Federatsii, doktora tekhnicheskikh nauk, professora Gavrilovoy Natal'i Borisovny [Current state, prospects for the development of the agro-industrial complex and the production of specialized food products : a collection of materials of the International scientific and practical conference dedicated to the anniversary of the Honored Worker of the Higher School of the Russian Federation, Doctor of Technical Sciences, Professor Natalia Borisovna Gavrilova]. Omsk, 2020, pp. 812–816. (In Russian).

21. State Standard R 52054-2003 Raw cow's milk. Technical specifications Moscow, 2017. 7 p. (In Russian).

22. Chechenikhina O. S., Stepanova Yu. A., Andryukova N. A. Milk productivity and udder properties of cows of black-motley and Simmental breeds when using a robotic milking system Molochnokhozyaystvennyy vestnik: nauchno-prakticheskiy elektronnyy zhurnal [Dairy bulletin: scientific and practical electronic journal], 2017, no. 1, pp. 70–76. (In Russian).

23. Sheyko I. P., Sheyko R. I Models of the development of Belarusian animal husbandry. Doklady Natsional'noy akademii nauk Belarusi [Reports of the National Academy of Sciences of Belarus], 2018, V. 62, no. 4. - pp. 504-512.

24. J. H. Britt et al. Invited review: Lessons from the future - a vision of dairy farms and cows in 2067. Journal of Dairy Science, 2018, no. 101. - pp. 3722-3741.

Increasing the bioadaptive potential of a dairy herd of cows in the production of milk

Bazylev Mikhail Vladimirovich, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor

e-mail: mibazylev@yandex.ru

Educational Institution "Vitebsk Order "Badge of Honor" State Academy of Veterinary Medicine", Vitebsk, Republic of Belarus

Piletskiy Ivan Vasil'yevich, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

e-mail: Ivan--v@List.ru

Educational Institution "Vitebsk Order "Badge of Honor" State Academy of Veterinary Medicine", Vitebsk, Republic of Belarus

Levkin Evgeniy Anatol'yevich, Candidate of Agricultural Sciences, Head of the Department of Agribusiness

e-mail: mibazylev@yandex.ru

Educational Institution "Vitebsk Order "Badge of Honor" State Academy of Veterinary Medicine", Vitebsk, Republic of Belarus

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

e-mail: linkovvitebsk@mail.ru

Educational Institution "Vitebsk Order "Badge of Honor" State Academy of Veterinary Medicine", Vitebsk, Republic of Belarus

Abstract. The conducted production studies on seeking on-farm reserves of dairy production in the conditions of the large-scale specialized agricultural farm of the joint stock company 'Valishche' of the Pinsk district allowed us to find ways to improve the existing technology. The innovative device is a modification of milking equipment of farms by using three-sided teat cup liners in the suspension part of 'Impulse IP15-AIR' equipment when milking cows in milking parlors, which allows to more fully reveal the bioadaptive potential of animals, increase the dairy herd productivity, while optimizing the cost of agricultural products and increasing the profitability of milk production by 5.73 percentage points (up to 24.84 %) compared to the control group of animals.

Keywords: bioadaptive potential, milk production, technology improvement, economic efficiency.

УДК 639.215.2:574.24./625
DOI 10.52231/2225-4269_2021_3_37

Оценка фагоцитарной активности клеток крови тилляпии в условиях индуцированного гормонами стресса

Березина Дарья Игоревна, аспирант, ассистент, младший научный сотрудник кафедры ВНБ, хирургии и акушерства

e-mail: vetxwork@gmail.com

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

Аннотация. Работа посвящена изучению фагоцитарной способности клеток крови нильской тилляпии *Oreochromis niloticus* L. под влиянием гормональной индукции стресса различной продолжительности. В нативных мазках выявлено, что *Staphylococcus aureus* подвергается фагоцитированию как лейкоцитами, так и тромбоцитами и эритроцитами крови тилляпий. Проведена количественная оценка фагоцитарной способности этих клеток. Установлено, что длительное воздействие стресса обладает иммуносупрессивным влиянием на фагоцитарную активность лейкоцитов и иммуностимулирующим влиянием на фагоцитарную активность эритроцитов (60 мин. инкубации) к концу эксперимента по сравнению с другими группами. Кратковременное воздействие стресса повышает активность лейкоцитов и снижает активность эритроцитов (60 мин. инкубации) в течение 7-ми дней после воздействия.

Ключевые слова: фагоцитарная активность, рыбы, стресс, кровь, лейкоциты, тромбоциты, эритроциты.

Актуальность

Стресс у культивируемых рыб является все более изучаемой темой из-за его влияния на рост [1], размножение [2], функционирование защитных систем: иммунитета и гемостаза [3] и, в конечном счете, на приспособленность животного. Наиболее полно влиянию стресса на восприимчивость рыб к болезням и функционированию иммунной системы посвящены работы G.A. Wedemeyer [4] и L. Tort [5]. Влияние синтетических гормонов (дексаметазон и гидрокортизон) на структуру и функцию иммунной системы некоторых видов рыб подробно описаны в работе Д.В. Микрякова [6].

При оценке реакции клеточного звена иммунитета рыб на различные виды стресса в первую очередь необходимо обратить внимание на наиболее филогенетически древний неспецифический врожденный фактор иммунной защиты – фагоцитарную активность клеток крови. Фагоцитоз характерен для нейтрофилов, моноцитов крови и макрофагов в почках, селезенке, тимусе, печени, лейдиговом органе, стенках кишечника [7]. Фагоцитарная активность лейкоцитов рыб зависит от температуры среды [8]. У рыб в определенных условиях отмечают фагоцитоз эритроцитов [9; 10] благодаря тому, что они имеют сходные с клетками белой крови изменения в цитоскелете [11], а также тромбоцитов [8], причем именно сенсibilизированные лейкоциты активизируют фагоцитоз тромбоцитов благодаря растворимым факторам [12]. Имеющиеся данные говорят о снижении способности фагоцитировать бактерии под воздействием стресс-реакции у лейкоцитов в результате температурного воздействия [13], снижения кислотности среды [14], введения кортизола [15], увеличения плотности посадки [16]. Другие эксперименты отмечают усиление фагоцитарной активности лейкоцитов и эритроцитов рыб, вместе с коагуляцией, в результате комбинированного стресса [17], изменения солевого состава воды [18] и метеорологических параметров [19]. У тилляпии количественно охарактеризовано увеличение фагоцитарной способности эритроцитов к определенным патогенам в результате гипо- и гипертермического воздействия [20].

Иммуносупрессия, оцененная по косвенным признакам (устойчивость к заражению) была вызвана введением такого синтетического кортикостероида, как триамцинолон [21]. Другие авторы [22] обнаружили, что даже незначительное хроническое повышение уровня кортизола снижает сопротивляемость рыб к болезням, вероятно, из-за нарушения функций как В-, так и Т-лимфоцитов, и это часто связано со снижением устойчивости к патогенам (бактериям, грибам, простейшим или вирусам) или экспериментальному заражению [3].

Данные о количественном анализе фагоцитарной активности различных клеток крови тилляпии под влиянием синтетических кортикостероидов в литературе отсутствуют.

Целью работы было изучение изменений фагоцитарной способности ядерных клеток крови (эритроцитов, лейкоцитов) тилляпии в условиях длительной и кратковременной гормональной индукции.

Материалы и методы

Работа выполнена в центре развития аквакультуры «АкваБиоЦентр» Вологодской ГМХА имени Н.В. Верещагина в рамках реализации гранта РФФИ №19-34-90109 («Аспиранты»).

Эксперимент проводили на 30 тилляпиях *Oreochromis niloticus* L. Рыб каждого вида в соответствии с видом гормонального воздействия предварительно раздели-

ли на группы (таблица): рыбы с имитацией острого стресса (первая экспериментальная группа), рыбы с имитацией хронического стресса (вторая экспериментальная группа) и контрольные животные. Для имитации острого стресса использовали дексаметазон-фосфат (4 мг/мл) [23], который метаболизируется в течение 4 часов. Животных однократно обрабатывали Дексаметазоном (Эллара, Россия) путем парентеральных инъекций в дозе 0,2 мл или 0,8 мг активного вещества дексаметазон-фосфата на особь. В качестве глюкокортикоида, имитирующего хронический стресс, однократно применяли суспензию бетаметазона (2,63 мг бетаметазона натрия фосфата + 6,43 мг бетаметазона дипропионата/мл), период выведения которого более 10 дней. Рыбам инъецировали Дипроспан (Schering-Plough Labo N.V., Бельгия) по 0,5 мл на особь, что соответствует 3,5 мг активного вещества, доза которого была определена экспериментальным путем по нормам вещества на массу, установленным в инструкции. Контрольная группа оставалась интактной.

Рыб содержали в экспериментальной установке с обеспечением непрерывной циркуляции воды между аквариумами и принудительной аэрацией при температуре воды 28-30°C, режим кормления – 1 раз в сутки гранулированным кормом. Перед забором крови рыб анестезировали при помощи добавления в воду гвоздичного масла в дозе 0,033 мл/л [24] с последующей выдержкой в ней 15 минут.

Для оценки состояния клеточного иммунитета определяли фагоцитарную активность (ФА) клеток крови (эритроцитов, лейкоцитов, тромбоцитов) к *Staphylococcus aureus* согласно общепринятой методики [25].

Полученные в ходе исследования результаты обрабатывались с помощью программного обеспечения Microsoft Excel и STATISTICA 12.0. Значения полученных результатов в работе представлены в виде средней величины и стандартной ошибки средней ($M \pm m$). Достоверность различий показателей крови для множественных независимых выборок определяли с помощью критерия Кроскелла–Уоллеса, для парных зависимых выборок использовали критерий Вилкоксона. Результаты исследования со значением вероятности допущения альфа-ошибки, равные либо менее 5% ($p < 0,05$), расценивались как статистически значимые. Различие двух показателей считали достоверным, если оно равнялось или превышало свою среднюю ошибку разности в два и более раз.

Результаты

В результате проведенных исследований был зафиксирован факт фагоцитирования *Staphylococcus aureus* как лейкоцитами, так и эритроцитами в нативных мазках крови тиляпий (рисунок), а также количественно охарактеризована фагоцитирующая способность этих клеток в зависимости от времени действия гормониндуцированного стресса (см. таблицу).

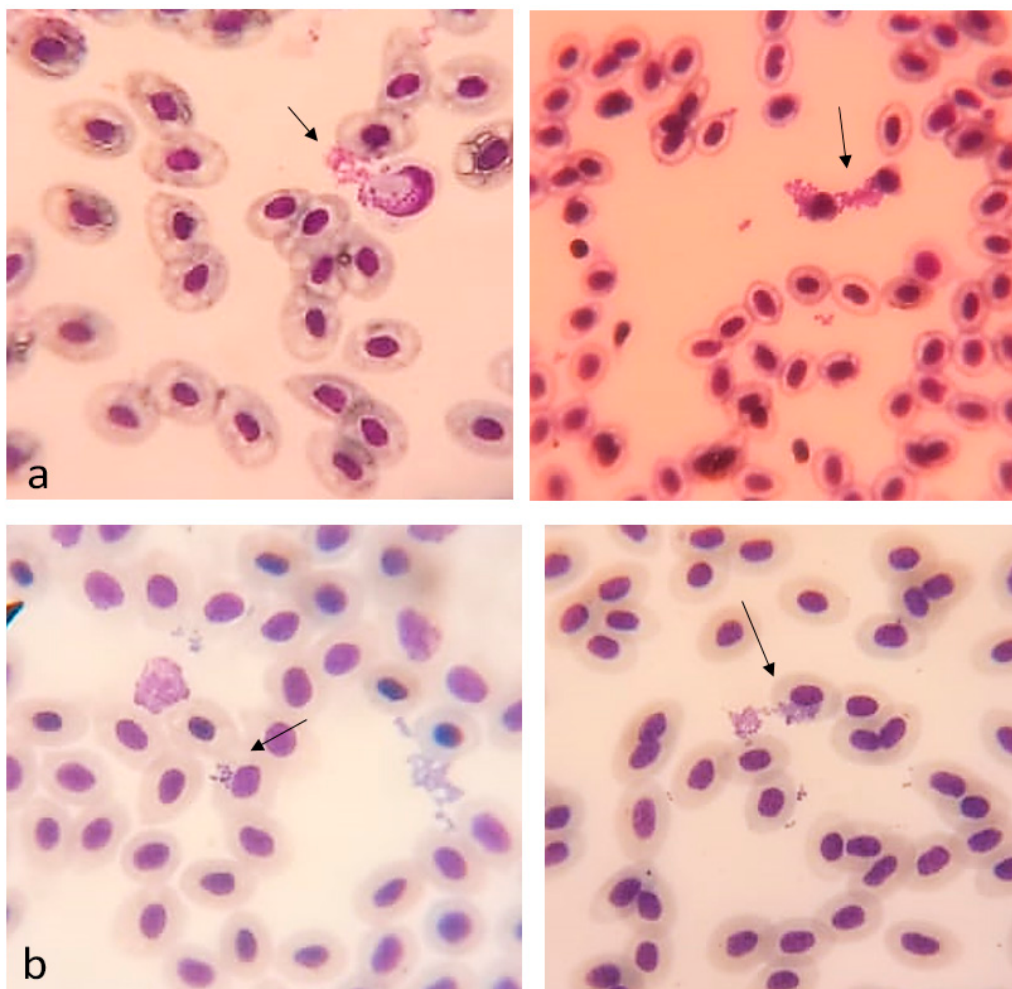


Рисунок. Процесс фагоцитирования стафилококка лейкоцитами (а) и эритроцитами (б) у тилапий

Фагоцитарная активность (ФА) – процент лейкоцитов (нейтрофилов, моноцитов, лимфоцитов), способных к связыванию с патогенной микрофлорой и ее перевариванию.

Стоит отметить снижение ФА лейкоцитов у рыб с модуляцией хронического стресса, в отличие от рыб других групп, при 30-ти минутной инкубации на 50% к концу эксперимента по сравнению с исходным значением, тогда как этот показатель у рыб в других группах повысился за тот же период на 19,7–33,3%.

Динамика ФА лейкоцитов при 60-минутной инкубации у рыб во всех группах оставалась сходной.

ФА лейкоцитов количественно в контрольной и второй экспериментальной группах достигала своего максимума в первый день эксперимента спустя 120 минут инкубации с патогеном, затем, сохраняя отрицательную динамику, снизилась на 70 и 20% соответственно к последнему дню эксперимента. Напротив, ФА лейкоцитов первой экспериментальной группы достигла максимума при таком же времени инкубации на 7-й день на 72,7%, что говорит о краткосрочном иммуностимулирующем эффекте обработки, затем снизилась на 36,8% к концу эксперимента, оставаясь при этом на 9% больше относительно изначального значения.

Из вышеизложенных данных можно заключить, что наиболее деструктивно хронический стресс влияет на начальную ФА лейкоцитов по сравнению с другими группами, тогда как острый стресс имеет сильный иммуностимулирующий эффект

на конечную ФА лейкоцитов, длящийся в пределах семи дней.

Анализируя динамику ФА эритроцитов, максимум активности этих клеток крови выявлялся спустя 30 минут инкубации в контрольной группе, затем, претерпев кратковременный спад на 47,2%, она снизилась на 30,5% к концу эксперимента по отношению к исходному. Аналогичная динамика (на 63,2 и 36,7% соответственно) отмечается и у эритроцитов под влиянием острого стресса. Падение активности у эритроцитов второй группы рыб к 21-му дню происходило прямолинейно и составило 49,2%.

Наименьшую активность спустя 60 минут инкубации можно отметить у эритроцитов первой группы рыб, упавшую на 38,2% спустя 7 дней эксперимента и восстановившуюся к его концу. ФА эритроцитов у рыб второй группы при таком же времени инкубации, наоборот, сильно повысилась к 7-му дню на 63,2% и оставалась выше на 47,3% к 21-му дню по сравнению с исходным значением. Эта динамика указывает на острое иммуносупрессивное влияние кратковременного стресса к середине эксперимента и иммуностимулирующее действие хронического стресса к его концу относительно фагоцитарной активности эритроцитов рыб при часовой инкубации их с патогенами.

Значительных изменений ФА эритроцитов при 120-минутной инкубации с патогеном выявлено не было.

Выводы

Таким образом, можно сделать вывод, что у тилляпий в условиях хронического стресса, вызванного синтетическими кортикостероидами, наиболее четко можно проследить его иммуносупрессивное влияние на конечную фагоцитарную активность лейкоцитов и иммуностимулирующее влияние на срединную фагоцитарную активность эритроцитов по сравнению с другими группами к концу эксперимента.

Острый стресс, напротив, стимулирует конечную фагоцитарную активность лейкоцитов и снижает срединную активность эритроцитов в течение недели после воздействия.

Таблица. Динамика параметров фагоцитоза лейкоцитов, эритроцитов и тромбоцитов тилляпий в ходе эксперимента

Показатель	До обработки			7-й день			21-й день		
	контрольная группа (n=10)	первая экспериментальная группа (n=10)	вторая экспериментальная группа (n=10)	контрольная группа (n=10)	первая экспериментальная группа (n=10)	вторая экспериментальная группа (n=10)	контрольная группа (n=10)	первая экспериментальная группа (n=10)	вторая экспериментальная группа (n=10)
30 минут									
ФА лейкоцитов, %	1,67±0,67	1,50±0,50	2,00±1,00	2,25±0,63	1,50±0,50	2,00±0,41	2,00±0,00	2,00±0,58	1,00
ФА эритроцитов, %	14,40±2,50#bc	9,80±2,58bc	10,50±2,18	7,60±1,60#	3,60±0,40*c	8,75±1,75	10,00±2,45	6,20±0,37	5,33±0,33

Показатель	До обработки			7-й день			21-й день		
	кон- троль- ная группа (n=10)	первая экспе- римен- таль- ная группа (n=10)	вторая экспе- римен- таль- ная группа (n=10)	кон- троль- ная группа (n=10)	первая экспе- римен- таль- ная группа (n=10)	вторая экспе- римен- таль- ная группа (n=10)	кон- троль- ная группа (n=10)	первая экспе- римен- таль- ная группа (n=10)	вторая экспе- римен- таль- ная группа (n=10)
60 минут									
ФА лейкоци- тов, %	1,10± 0,37bc	1,63± 0,55	1,50± 0,29	2,25± 0,63	2,00± 1,00	2,33± 0,88	2,00± 0,41	1,80± 0,58	1,67± 0,67
ФА эритроци- тов, %	6,60± 1,08	6,80± 0,66	4,75± 0,85b	6,20± 0,73	4,20± 1,02*с	7,75± 1,31	7,75± 0,48	6,60± 0,68	7,00± 1,53
120 минут									
ФА лейкоци- тов, %	5,00± 1,64с	2,75± 0,63	2,50± 0,87	4,40± 1,03с	4,75± 0,85*с	2,25± 0,63	1,50± 0,50	3,00± 0,71	2,00± 0,58
ФА эритроци- тов, %	5,80± 0,80	5,20± 1,07b	4,50± 1,26	4,80± 0,97с	3,80± 0,66	5,25± 0,48	8,00± 1,47#	3,60± 0,87	4,33± 0,33
#Различия с показателем первой экспериментальной группы в тот же день эксперимента достоверны (p≤0,05). *Различия с показателем второй экспериментальной группы в тот же день эксперимента достоверны (p≤0,05). b Различия с аналогичным показателем аналогичной группы на 7-й день эксперимента достоверны (p≤0,05). с Различия с аналогичным показателем аналогичной группы на 21-й день эксперимента достоверны (p≤0,05).									

Литература:

1. Van Weerd, J.H., Komen, J. The effects of chronic stress on growth in fish: a critical appraisal. Comparative Biochemistry and Physiology Part A: Molecular & Integrative Physiology, 1998, no. 120(1), pp. 107–112.
2. Reid, S.G., Bernier, N.J., Perry, S.F. The adrenergic stress response in fish: control of catecholamine storage and release. Comparative Biochemistry and Physiology Part C: Pharmacology, Toxicology and Endocrinology, 1998, no. 120(1), pp. 1–27.
3. Berezina, D.I., Fomina, L.L. Effect of hormone-induced stress on carp (Cyprinus carpio) coagulogram. Periodico Tche Quimica, 2020, no. 17(36), pp. 346–356.
4. Wedemeyer, G.A., Meyer, F.P., Smith, L. Environmental stress and fish diseases. Neptune City: T.F.H. Publications, 1976. 192 p.
5. Tort, L. Stress and immune modulation in fish. Developmental & Comparative Immunology, 2011, no. 35(12), pp. 1366–1375.

6. Микряков, Д.В. Влияние некоторых кортикостероидных гормонов на структуру и функцию иммунной системы рыб: автореферат дис. ... кандидата биологических наук : 03.00.10, 14.00.36 / Д. В. Микряков. – М., 2004. – 24 с.
7. Аминова, В.А. Физиология рыб: учеб. для высш. спец. учеб. заведений / В.А. Аминова, А.А. Яржомбек. – М. : Лег. и пищ. пром-сть, 1984. – 200 с.
8. Ботяжова, О.А. Физиология системы крови: сравнительные, экологические и эволюционные аспекты: учеб. пособие / О.А. Ботяжова. – Ярославль: Ярославский гос. ун-т, 2000. – 60 с.
9. Березина, Д.И. Динамика фагоцитарной активности эритроцитов рыб под воздействием эндогенного и синтетического кортизола / Д. И. Березина, Л. Л. Фомина // Молодежная наука – развитию агропромышленного комплекса : мат-лы Всеросс. (нац.) науч.-практ. конф. студ., асп. и мол. уч., Курск, 3–4 декабря 2020 года. – Курск: Курская ГСХА им. И.И. Иванова, 2020. – С. 401–405.
10. Чернявских, С.Д. О способности к фагоцитозу и фагоцитарной активности ядерных эритроцитов холоднокровных (на примере *Rana ridibunda* и *Cyprinus carpio*) / С.Д. Чернявских, Д.Х. Кует, И.С. Буковцова, В.В. Тхань // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Естественные науки. – 2016. – Т. 35. – № 11 (232).
11. Chernyavskikh, S.D., Fedorova, M.Z., Van Thanh, V. Reorganization of actin cytoskeleton of nuclear erythrocytes and leukocytes in fish, frogs, and birds during migration. *Cell and Tissue Biology*, 2012, no. 6(4), pp. 348–352.
12. Nagasawa, T., Somamoto, T., Nakao, M. Carp thrombocyte phagocytosis requires activation factors secreted from other leukocytes. *Developmental & Comparative Immunology*, 2015, no. 52 (2), pp. 107–111.
13. Chen, W.H., Sun, L.T., Tsai, C.L., Song, Y.L., Chang, C.F. Cold-stress induced the modulation of catecholamines, cortisol, immunoglobulin M, and leukocyte phagocytosis in tilapia. *General and comparative endocrinology*, 2002, no. 126(1), pp. 90–100.
14. Nagae, M., Ogawa, K., Kawahara, A., Yamaguchi, M., Nishimura, T., Ito, F. Effect of acidification stress on endocrine and immune functions in carp, *Cyprinus carpio*. *Water, Air, and Soil Pollution*, 2001, no. 130(1), pp. 893–898.
15. Law, W.Y., Chen, W.H., Song, Y.L., Dufour, S. and Chang, C.F., 2001. Differential in vitro suppressive effects of steroids on leukocyte phagocytosis in two teleosts, tilapia and common carp. *General and Comparative Endocrinology*, 121(2), pp.163–172.
16. Ortuno, J., Esteban, M.A., Meseguer, J. Effects of short-term crowding stress on the gilthead seabream (*Sparus aurata* L.) innate immune response. *Fish & shellfish immunology*, 2001, no. 11(2), pp.187–197.
17. Ruis, M.A., Bayne, C.J. Effects of acute stress on blood clotting and yeast killing by phagocytes of rainbow trout. *Journal of aquatic animal health*, 1997, no. 9(3), pp. 190–195.
18. Адамова, В.В. Морфофункциональные особенности ядерных эритроцитов и лейкоцитов *Cyprinus carpio* и *Rana ridibunda* в условиях умеренной гипотонии / В.В. Адамова, С.Д. Чернявских // Региональные геосистемы. – 2013. – Вып. 23. – № 10 (153). – С. 103–106.
19. Поглотительная способность ядерных гемоцитов *Cyprinus carpio* L. и *Rana ridibunda* Pall. в разные сезоны года / И.С. Буковцова, С.Д. Чернявских, Кует До Хыу, Тхань Во Ван // Региональные геосистемы. – 2013. – Вып. 24. – № 7(160). – С. 86–91.
20. Тхань Во Ван. Действие температурного фактора на фагоцитарную актив-

ность ядерных эритроцитов *Oreochromis* sp. / Тхань Во Ван, С.Д. Чернявских, Куэт До Хыу; Международный Научный Институт «Educatio». – 2015. – № 6 (13). – С. 6–7.

21. Houghton, G., Matthews, R.A. Immunosuppression of carp (*Cyprinus carpio* L.) to ichthyophthiriasis using the corticosteroid triamcinolone acetonide. *Veterinary Immunology and Immunopathology*, 1986, no. 12(1–4), pp. 413–419.

22. Pickering, A.D., Pottinger, T.G. Stress responses and disease resistance in salmonid fish: effects of chronic elevation of plasma cortisol. *Fish physiology and biochemistry*, 1989, no. 7(1), pp. 253–258.

23. Балабанова, Л. В. Реакция лейкоцитов карпа *Cyprinus carpio* на гормонин-дуцируемый стресс / Л.В. Балабанова, Д.В. Микряков, В.Р. Микряков // Биология внутренних вод. – 2009. – № 1. – С. 91.

24. Namackova, J., Kouril, J., Kozak, P., Stupka, Z. Clove oil as an anaesthetic for different freshwater fish species. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, 2006, no. 12(2), p. 185.

25. Методические указания по определению уровня естественной резистентности и оценке иммунного статуса рыб № 113-4-2 / 1795 от 25.11.99. – М. : Минсельхозпрод, 1999.

References:

1. Van Weerd J. H., Komen J. The effects of chronic stress on growth in fish: a critical appraisal. *Comparative Biochemistry and Physiology. Part A: Molecular & Integrative Physiology*, 1998, No. 120(1), pp.107-112.

2. Reid S. G., Bernier N. J., Perry S. F. The adrenergic stress response in fish: control of catecholamine storage and release. *Comparative Biochemistry and Physiology Part C: Pharmacology, Toxicology and Endocrinology*, 1998, No. 120(1), pp. 1-27.

3. Berezina D. I., Fomina L. L. Effect of hormone-induced stress on carp (*Cyprinus carpio*) coagulogram. *Periodico Tchê Química*, 2020, No. 17(36), pp. 346-356.

4. Wedemeyer G. A., Meyer F. P., Smith L. *Environmental Stress and Fish Diseases*. Neptune City, T.F.H. Publications, 1976. 192 P.

5. Tort L. Stress and immune modulation in fish. *Developmental & Comparative Immunology*, 2011, No. 35(12), pp.1366-1375.

6. Mikryakov D. V. Vliyanie nekotorykh kortikosteroidnykh gormonov na strukturu i funktsiyu immunnogo sistema ryb: avtoreferat dis. ... kandidata biologicheskikh nauk: 03.00.10, 14.00.36 [Influence of Some Corticosteroid Hormones on Structure and Function of Fish Immune System: Abstract of Thesis. ... Candidates of Biological Sciences: 03.00.10, 14.00.36]. Moscow, 2004. 24 P. (In Russian)

7. Amineva V. A., Yarzombek A. A. *Fiziologiya ryb* [Tekst]: ucheb. dlya vyssh. spets. ucheb. zavedeniy [Physiology of Fish: Textbook for Higher Specialized Educational Institutions]. Moscow, Leg. i pishch. prom-st' Publ., 1984. 200 P. (In Russian)

8. Botyazhova O. A. *Fiziologiya sistemy krovi: sravnitel'nye, ekologicheskie i evolyutsionnye aspekty* [Tekst]: ucheb. posobie [Physiology of Blood System: Comparative, Ecological and Evolutionary Aspects [Text]: Teaching Guide]. Yaroslavl, Yaroslavskiy gos. un-t Publ., 2000. 60 P. (In Russian)

9. Berezina D. I., Fomina L. L. Dynamics of phagocytic activity of fish erythrocytes under the influence of endogenous and synthetic cortisol [Text]. *Molodezhnaya nauka - razvitiyu agropromyshlennogo kompleksa: Mat. Vseross.(nats.) nauch.-prakt. konf. stud., asp. i mol. uch., Kursk, 03–04 dekabrya 2020 goda* [Youth Science –

for Development of Agro-Industrial Complex: Math. All-Russian (Nat.) Research and Practice. Conf. of Stud., Postgrad. and Young Scholars, Kursk, December 03-04, 2020], Kursk, Kurskaya GSKhA im. I. I. Ivanova Publ., 2020, pp. 401-405. (In Russian)

10. Chernyavskikh S. D., Kuet D. Kh., Bukovtsova I. S., Tkhan` V. V. On ability to phagocytosis and phagocytic activity of nuclear erythrocytes of cold-blooded (on the example of *Rana ridibunda* and *Cyprinus carpio*) [Text]. *Nauchnye vedomosti Belgorodskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Estestvennye nauki* [Scientific Bulletin of Belgorod State University. Series: Natural Sciences], 2016, Vol. 35, No. 11 (232). (In Russian)

11. Chernyavskikh S. D., Fedorova M. Z., Van Thanh V. Reorganization of actin cytoskeleton of nuclear erythrocytes and leukocytes in fish, frogs, and birds during migration. *Cell and Tissue Biology*, 2012, No. 6(4), pp. 348-352.

12. Nagasawa T., Somamoto T., Nakao M. Carp thrombocyte phagocytosis requires activation factors secreted from other leukocytes. *Developmental & Comparative Immunology*, 2015, No. 52(2), pp.107-111.

13. Chen W. H., Sun L. T., Tsai C. L., Song Y. L., Chang C. F. Cold-stress induced the modulation of catecholamines, cortisol, immunoglobulin M, and leukocyte phagocytosis in tilapia. *General and Comparative Endocrinology*, 2002, No. 126(1), pp. 90-100.

14. Nagae M., Ogawa K., Kawahara A., Yamaguchi M., Nishimura T., Ito F. Effect of acidification stress on endocrine and immune functions in carp, *Cyprinus carpio*. *Water, Air, and Soil Pollution*, 2001, No. 130(1), pp.893-898.

15. Law W. Y., Chen W. H., Song Y. L., Dufour S., Chang C. F. Differential in vitro suppressive effects of steroids on leukocyte phagocytosis in two teleosts, tilapia and common carp. *General and Comparative Endocrinology*, 2001, No. 121(2), pp.163-172.

16. Ortuno J., Esteban M. A., Meseguer J. Effects of short-term crowding stress on the gilthead seabream (*Sparus aurata* L.) innate immune response. *Fish & Shellfish Immunology*, 2001, No. 11(2), pp.187-197.

17. Ruis M. A., Bayne C. J. Effects of acute stress on blood clotting and yeast killing by phagocytes of rainbow trout. *Journal of Aquatic Animal Health*, 1997, No. 9(3), pp.190-195.

18. Adamova V. V., Chernyavskikh S. D. Morphofunctional features of nuclear erythrocytes and leukocytes of *Cyprinus carpio* and *Rana ridibunda* under conditions of moderate hypotension. *Regional'nye geosistemy* [Regional Geosystems], 2013, I. 23, No. 10(153), pp. 103-106. (In Russian)

19. Bukovtsova I. S., Chernyavskikh S. D., Kuet D. Kh., Tkhan` V. V. Absorption capacity of nuclear hemocytes in *Cyprinus carpio* L. and *Rana ridibunda* Pall. during different seasons of the year. *Regional'nye geosistemy* [Regional Geosystems], 2013, I. 24, No. 7 (160), pp. 86-91. (In Russian)

20. Tkhan` V. V., Chernyavskikh S. D., Kuet D. Kh. Effect of temperature factor on phagocytic activity of nuclear erythrocytes of *Oreochromis* sp. *Mezhdunarodnyy Nauchnyy Institut «Educatio»* [International Scientific Institute "Educatio"], 2015, No. 6(13), pp. 6-7. (In Russian)

21. Houghton G., Matthews R. A. Immunosuppression of carp (*Cyprinus carpio* L.) to ichthyophthiriasis using the corticosteroid triamcinolone acetonide. *Veterinary Immunology and Immunopathology*, 1986. No. 12(1-4), pp. 413-419.

22. Pickering A. D., Pottinger T. G. Stress responses and disease resistance in salmonid fish: effects of chronic elevation of plasma cortisol. *Fish Physiology and Biochemistry*, 1989, No. 7(1), pp. 253-258.

23. Balabanova L. V., Mikryakov D. V., Mikryakov V. R. The reaction of leukocytes of carp *Cyprinus carpio* to hormone-induced stress [Text]. *Biologiya vnutrennikh vod* [Biology of Internal Waters], 2009, No. 1, pp. 91. (In Russian)

24. Hamackova J., Kouril J., Kozak P., Stupka Z. Clove oil as an anaesthetic for different freshwater fish species. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, 2006, No. 12(2), p.185.

25. Metodicheskie ukazaniya po opredeleniyu urovnya estestvennoy rezistentnosti i otsenke immunnogo statusa ryb [Tekst] № 113-4-2 / 1795 ot 25.11.99 [Guidelines for Determining the Level of Natural Resistance and Assessing the Immune Status of Fish [Text], No. 113-4-2 / 1795 from 25.11.99], Moscow, Minsel'khozprod Prod., 1999. (In Russian)

Assessment of phagocytic activity of tilapia blood cells under hormone-induced stress

Berezina Dar`ya Igorevna, a postgraduate student, an assistant lecturer, a junior researcher of the Internal Non-Infectious Diseases, Surgery, and Obstetrics Chair
e-mail: vetxwork@gmail.com

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

Abstract. The paper presents an assessment of the phagocytic ability of blood cells of Nile tilapia *Oreochromis niloticus* L. under the hormonal induction of stress with range of duration. It has been revealed that *Staphylococcus aureus* is phagocytosed by leukocytes, platelets, and erythrocytes of tilapia blood in direct smears. The phagocytic capacity of the cells has been quantified. It has been found that long-term exposure to stress has an immunosuppressive effect on the phagocytic activity of leukocytes and an immunostimulating effect on the phagocytic activity of erythrocytes (60-minute incubation) by the end of the experiment in comparison with other groups. Short-term exposure to stress increases the activity of leukocytes and decreases the activity of erythrocytes (60- minute incubation) for 7 days after exposure.

Keywords: phagocytic activity, fish, stress, blood, leukocytes, platelets, erythrocytes.

УДК 632.377/08:632.93
DOI 10.52231/2225-4269_2021_3_48

Эффективность инсектицидов на посевах горчицы белой (*sinapis alba*)

Васильева Татьяна Викторовна, кандидат биологических наук, доцент кафедры растениеводства, земледелия и агрохимии

e-mail: ttvvt2013@ya.ru

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

Шевцова (Шпилева) Алена Ивановна, магистрант

e-mail: alenashpileva@yandex.ru

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

Васильева Анна Сергеевна, магистрант

e-mail: mrr.vas@yandex.ru

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

Ключевые слова: горчица белая (*Sinapis alba*), посевы, вредители, численность, инсектициды, эффективность.

Аннотация. На посевах горчицы белой на дерново-слабоподзолистой почве с содержанием гумуса 2,6 % зарегистрированы вредители: жуки, клопы, тли. Выявлена высокая эффективность Суми-альфа, КЭ с нормой расхода 0,2 л/га. На 20-й день после обработки эффективность составила против блошек, рапсовых цветоедов, клопов и тлей – 92,6, 93,4, 97,5 и 98,5% соответственно.

Введение

Горчица белая является многоцелевой культурой, ее возделывают на кормовые, сидеральные, семенные цели. Из семян готовят горчичное масло и жмых. Горчица белая - прекраснейший медонос [1–4]. Но насекомые-вредители, которые широко распространены на культуре снижают урожайность семян на 15–25 % и более [5].

Исследований практически не проводилось по насекомым и мерам борьбы с ними.

Целью работы являлось выявление основных вредителей и эффективности инсектицидов.

Методы исследования

На опытном поле Вологодской ГМХА выполнялась данная тема исследования. Учетные площадки были заложены по методике Б.А. Доспехова [6; 7]. Почва, на которой проводились исследования дерново-слабоподзолистая, среднесуглинистая с содержанием гумуса 2,6 % (по Тюрину) [8; 9]. Делянки имели размер 5х2 м (10 м²), с учетной площадью не менее 15 м². Опыт имел 4-х-кратную повторность и размещение делянок – систематическое [10–14].

Исследования проводились с мая по сентябрь и наблюдения были один раз в декаду. Вредителей собирали энтомологическим сачком. Вел учет насекомых, для этого брали пробы, состоящие из 10 взмахов. Проба соответствовала плотности вредителей на 1 м². Семена данной культуры были собраны в ручную методом сплошного учета урожая с каждой из делянок во время побурения стручков, методом сплошного учета урожая. Затем их сушили. По определителям Б.М. Мамаева и Н.Н. Плавильщикова была выявлена видовая принадлежность вредителей [15; 16].

Зимы были достаточно теплыми в 2015, 2018 и 2019, 2020 гг. по сравнению с холодной зимой 2017 г. Умеренно-теплая зима была в 2016 году. В январе 2013, 2016 гг. наблюдались похолодания. В 2017 г. зима была очень переменчива, но в первой декаде пришло похолодание, когда средняя температура была ниже нормы на 7 °С. Весна 2017 и 2020 гг. характеризовалась холодной погодой, она была затяжная. Весна в 2016 и 2019 гг. была теплая. В мае 2017 и 2020 гг. наблюдалась холодная погода. В 2017 году средняя температура мая оказалась ниже нормы на 10 °С, май 2020 года тоже был очень дождливым и холодным. В мае 2018 и 2019 гг. наблюдалась теплая погода, особенно 1 и 2 декады, когда температура воздуха составляла +20+26 °С, но средняя температура за май составляла всего +14+15 °С, что на 4–6 °С выше нормы.

Июнь 2017 года был холодным и выпало в 1,7 раза больше осадков от нормы. В третьей декаде июня 2019 года наблюдалась холодная погода. Холодная погода стояла в I декаде июня 2015 и 2016 гг. Июнь 2020 г. характеризовался значительными перепадами температур. В июле 2015 г. преобладала сравнительно теплая погода по сравнению с 2016, 2017, 2019 и 2020 гг. Август 2019 и 2020 гг. был холодным, когда в первой декаде температура воздуха опустилась до +8+10 °С. Во второй декаде пришло тепло и температура воздуха повысилась до +17+22 °С. Третья декада августа 2019 и 2020 гг. была также холодной.

Особенно холодной и дождливой была весна 2020 г. Май характеризовался очень дождливой погодой. Во второй декаде мая температура понижалась до +5+7 °С. В конце третьей декады стало теплее и произошло повышение температуры до +16+18 °С. В июне стояла дождливая погода и наблюдались сильные перепады

температур. В первой декаде июня в утренние часы температура воздуха составляла +12+14 °С, в третьей декаде +8+10°С. Июль был дождливым. Средняя температура во второй декаде в утренние часы составляла всего +12+14 °С. В третьей декаде она составила +10 °С. Август характеризовался теплой погодой.

Из-за достаточно холодной и сырой погоды в июне, июле 2017 и 2019 и 2020 гг., развитие горчицы белой затянулось и холодный вегетационный период, особенно 2019 и 2020 гг., сдержал развитие вредителей, а их численность была в 1,3 раза по сравнению с другими годами исследований.

По формуле Каравянского определялась эффективность препаратов [17]:

$$K = \frac{A - B}{A} \times 100$$

где К – эффективность инсектицида, %;

А – среднее количество вредителей в контроле (без обработки), экземпляров;

В – среднее количество вредителей в опыте после обработки препаратом, экземпляров.

Результаты

Исследования, проведенные в 2010–2014 гг. в посевах горчицы белой, показали, что численность вредителей была следующей: волнистой крестоцветной блошки – 48,2 экземпляра на 1м² (экз./м²), черной крестоцветной блошки – 26 экз./м², цветоеда рапсового – 16,4 экз./м², капустного клопа – 14,2 экз./м², травяного клопа – 13,4 экз./м², горчичного клопа – 9,6 экз./м² [18].

За 2015–2020 гг. в посевах горчицы белой жуки составили 59,5%, клопы – 24,5% и тли – 16,1% (рис. 1).

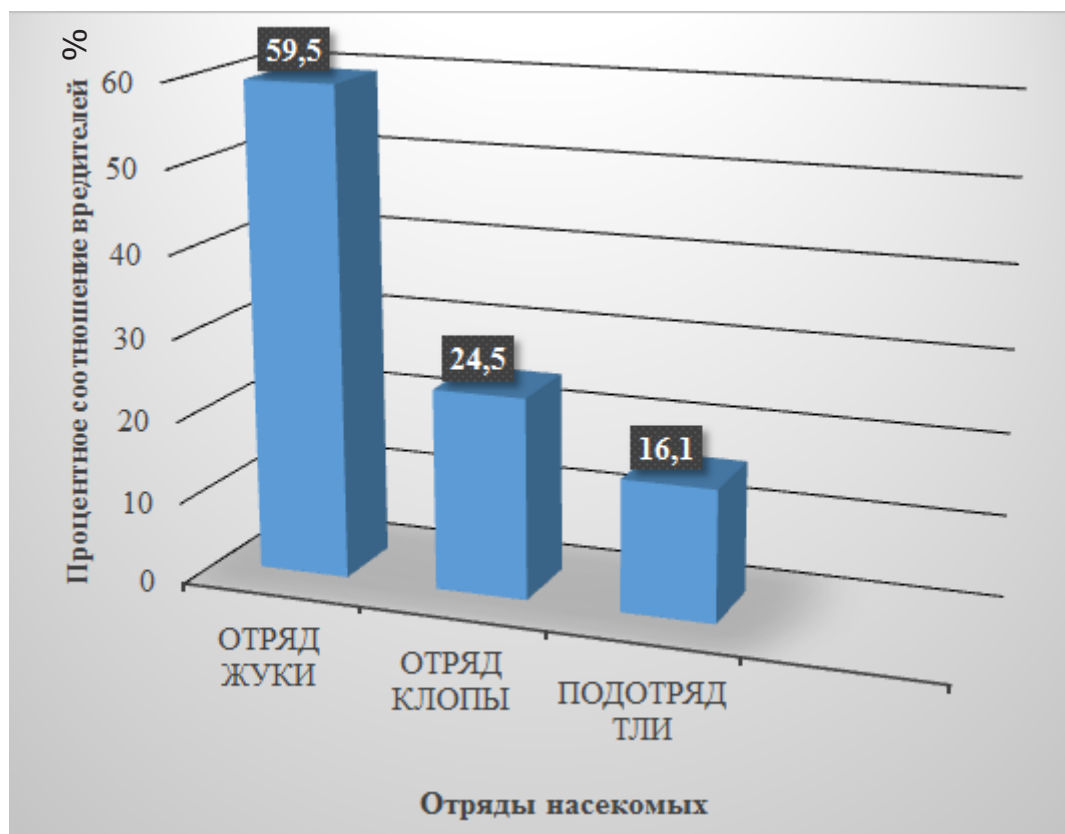


Рисунок 1 – Соотношение насекомых-вредителей в посевах горчицы белой (опытное поле Вологодской ГМХА) В 2015-2020 гг. на семенниках горчицы белой зарегистрировано 48 видов

вредителей, жуков, клопов и тлей, а именно из крестоцветных блошек наибольшая численность была у волнистой крестоцветной блошки – 30,3 экз./м², у черной крестоцветной блошки средняя численность составила 18,8 экз./м², у цветоеда рапсового – 12,6 экз./м². Из клопов наибольшая численность была у капустного клопа – 13,0 экз./м², средняя численность травяного клопа и горчичного клопа составила 11,0 экз./м², 6,4 экз./м² соответственно. Средняя численность капустной тли была 5,2 экз./м² [19].

Выявлены также виды с незначительной численностью 0,1–2,5 экз./м²: капустная белянка, рапсовый клоп, капустная моль, щелкуны полосатый и черный, луговой клопик, капустный стеблевой скрытнохоботник, северный странствующий слепняк, беленовый клоп, щитник зеленый и черноусый, щелкун блестящий, полосатая выемчатая блошка, щелкун гребнеусый (таблица). По годам наблюдений их численность могла меняться на 0,5–1,5 экз./м² или даже в некоторые годы не были зарегистрированы.

Таблица. Основные вредители на посевах горчицы белой (опытное поле Вологодской ГМХА, 2015–2020 гг.)

Видовое название	Средняя численность вредителей, экз./м ²						
	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	в сред. за 6 лет
Волнистая крестоцветная блошка	47,0	48,0	20,0	22,5	18,5	26,0	30,3
Черная крестоцветная блошка	24,0	23,9	15,0	16,0	12,0	22,0	18,8
Цветоед рапсовый	16,8	18,0	10,0	9,5	8,5	12,5	12,6
Капустный клоп	14,0	16,0	9,0	9,0	8,5	9,5	13,0
Травяной клоп	13,2	15,0	5,0	6,5	5,5	7,5	11,0
Горчичный клоп	9,6	9,6	5,0	4,5	3,5	6,0	6,4
Капустная тля	8,6	9,0	4,0	4,5	3,3	2,0	5,2
Капустная белянка	2,8	2,8	1,5	2,3	1,5	1,5	2,5
Рапсовый клоп	2,5	2,0	1,0	2,0	1,5	3,5	2,1
Капустная моль	1,6	2,0	0,8	0,8	15,5	2,0	1,5
Щелкун полосатый	1,4	1,4	0,5	1,0	0,5	1,5	1,1
Щелкун черный	2,2	2,2	0,5	1,0	0,5	0,5	1,2
Луговой клопик	1,4	1,4	-	1,0	-	1,0	0,8
Капустный стеблевой скрытнохоботник	0,9	0,9	0,3	1,0	0,3	-	0,6

В годы исследований у все вредителей с III декады июля по II декаду августа наблюдался пик численности, это объясняется появлением клопов, жуков, тлей нового поколения. В 2019–2020 гг. численность практически всех фитофагов была ниже, чем в другие годы исследований, из-за холодной и дождливой погоды, происходило меньше миграции вредителей с диких растений.

Вредоносность крестоцветных блошек составила 12,5–15,5%, рапсового цветоеда – 30,0–45,5%, капустного, горчичного и рапсового клопов – 20,5–30,0% [18].

Энтомофаги встречаются на посевах горчицы белой, они уничтожают яйца и личинок рапсового цветоеда, крестоцветных блошек, капустного и травяных клопов [20].

В 2019 и 2020 гг. меньше встречалось на посевах данной культуры и энтомофагов. Их численность составила всего 1 экз./м².

В 2010 году на горчице белой были зарегистрированы из энтомофагов птеростих обыкновенный со средней численностью – 4,0 экз./м², жужелица полевая и птеростих обыкновенный – 2,0 экз./м², жужелица решетчатая охотник серый и лебья зеленоголовая – 1,0 экз./м² [12].

Н.И. Тихонов и другие указывает, что защита семенников горчицы белой заключается в борьбе с вредителями и болезнями и можно применять следующие инсектициды: Альфас, Круйзер рапс, Альтерр, Децис Профи, Суми-альфа, Сансей и многие другие [21, 12].

Исследования А.П. Панасюги показали наибольшую эффективность имели инсектициды Фастак, Маврик, Нурелл Д и Пиринекс супер – 93,6–95,9%. Сравнительно невысокая эффективность была в варианте Бискай – 76,7 % и Актелликом – 89,2 % [22].

В годы исследований (2015–2020 гг.) для защиты семенных посевов горчицы белой проводили опрыскивания в фазу листообразования следующими инсектицидами: Армин, КЭ (концентрат эмульсии) с нормой расхода 0,1 л/га, Суми-альфа, КЭ с нормой расхода 0,2 л/га и Фастак, КЭ с нормой расхода 0,1 л/га (рис. 2).

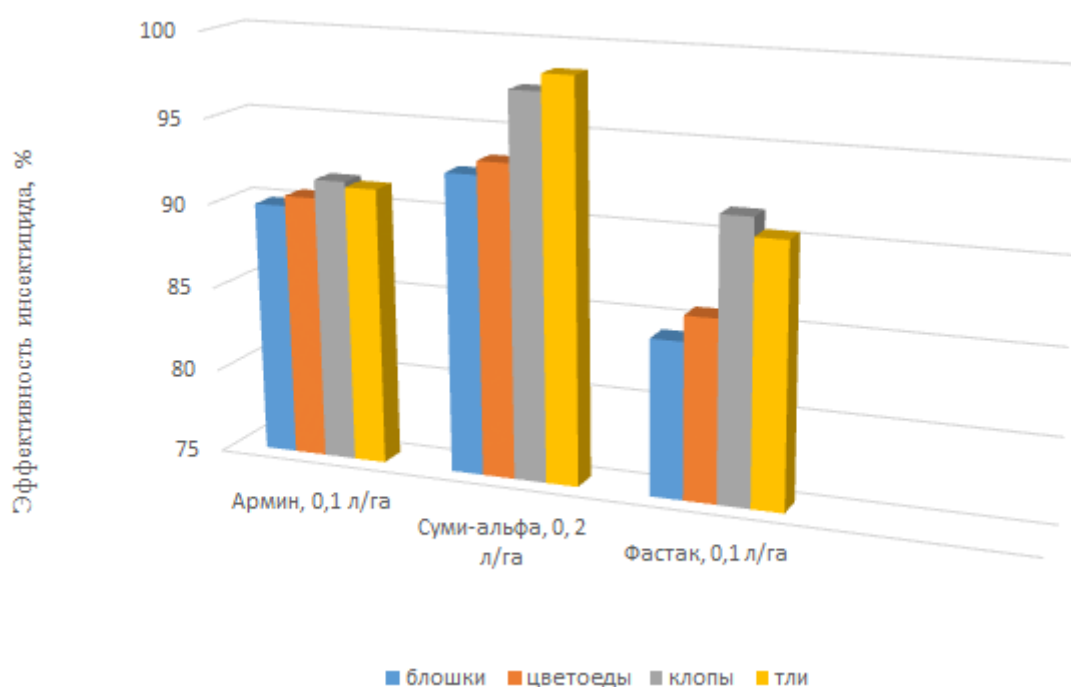


Рисунок 2 – Эффективность инсектицидов на горчице белой на 20-й день после обработки (опытное поле Вологодской ГМХА)

На 20-й день после обработки эффективность инсектицида Армин, КЭ с нормой расхода 0,1 л/га составила против блошек 90,4 %, рапсовых цветоедов – 90,3 %, клопов – 89,5% и тлей – 91,3 %. Суми-альфа, КЭ с нормой расхода 0,2 л/га на 20-й день после обработки эффективность составила против блошек, рапсовых цветоедов, клопов и тлей – 92,6, 93,4, 97,5 и 98,5% соответственно. Эффективность Фастак, КЭ с нормой расхода составила против блошек 84,5 %, рапсовых цветоедов – 86,5, клопов – 90,5 и тлей – 90,4%.

Эффективность инсектицида Каратэ-Зеон, МКС с нормами расхода 0,05 и 0,1 л/га представлена на рисунке 3. В 2020 г. из-за неблагоприятных погодных условий эффективность данного препарата была низкой, по сравнению с 2015-2018 гг. Эффективность Каратэ Зеон в 2020 г., КЭ с нормой расхода 0,1 л/га на 20-й день после обработки составила против блошек 55,8%, рапсовых цветоедов – 62,3%, клопов – 68,5% и тлей – 68,5%. В среднем эффективность данного препарата составила против блошек, рапсовых цветоедов, клопов и тлей – 75,3, 77,9, 80,5 и 80,5 % соответственно.

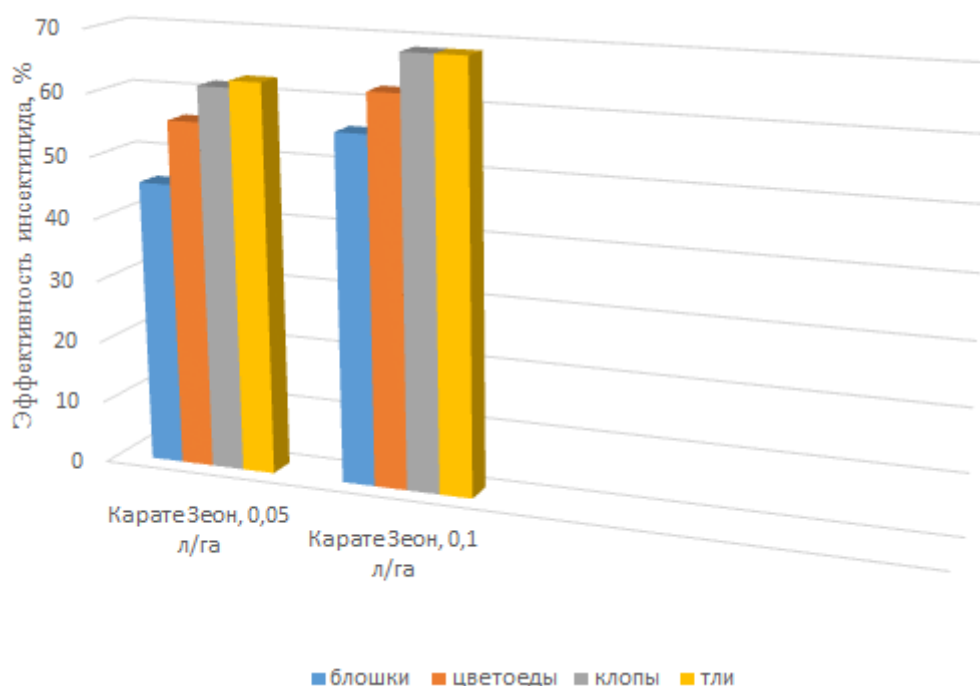


Рисунок 3 – Эффективность Каратэ Зеон на горчице белой на 20-й день после обработки (опытное поле Вологодской ГМХА)

Инсектициды способствовали повышению урожайности горчицы белой (рис. 4). Препарат Суми-альфа обеспечил наибольшую прибавку урожайности семян культуры 0,68 ц/га и урожайность составила 6,49 ц/га. Урожайность семян при применении препаратов Армин и Фастак составила 6,19 и 6,17 ц/га соответственно.

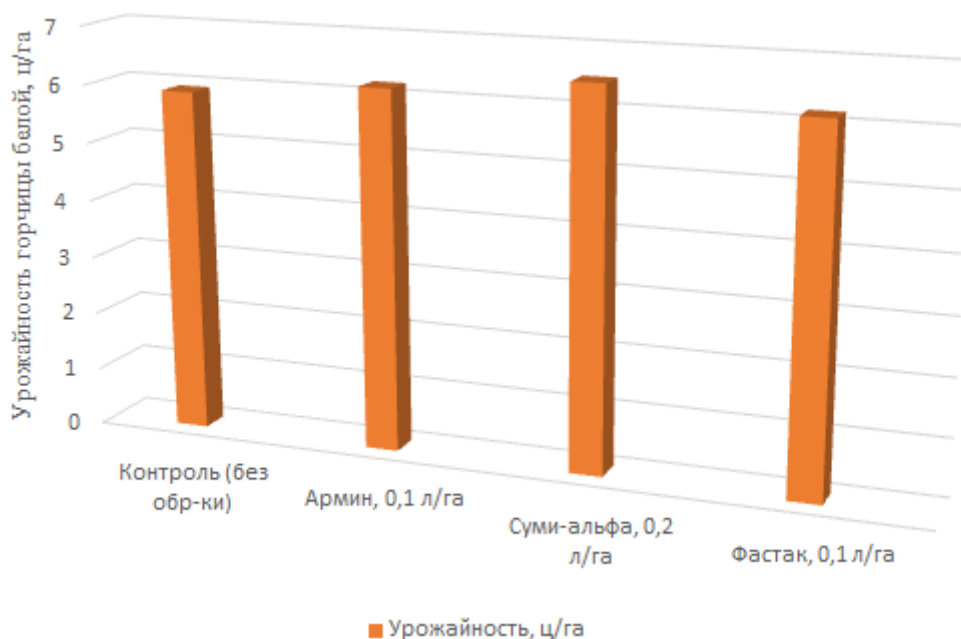


Рисунок 4 – Урожайность семян горчицы белой (опытное поле Вологодской ГМХА)

Выводы

В 2015–2020 гг. по результатам исследований выявлено, что основными вредителями горчицы белой являлись волнистая крестоцветная блошка, черная крестоцветная блошка, цветоед рапсовый, капустный клоп, травяной клоп.

Высокую эффективность показал инсектицид Суми-альфа, КЭ с нормой расхода 0,2 л/га.

На 20-й день после обработки эффективность инсектицида Армин, КЭ с нормой расхода 0,1 л/га составила против блошек 90,4 %, рапсовых цветоедов – 90,3, клопов – 89,5 и тлей – 91,3 %.

Эффективность Суми-альфа, КЭ с нормой расхода 0,2 л/га на 20-й день после обработки составила против блошек, рапсовых цветоедов, клопов и тлей – 92,6, 93,4, 97,5 и 98,5% соответственно.

Эффективность Фастак, КЭ с нормой расхода составила против блошек 84,5 %, рапсовых цветоедов – 86,5%, клопов – 90,5% и тлей – 90,4 %.

Препарат Суми-альфа обеспечил наибольшую урожайность семян горчицы белой и она составила 6,49 ц/га.

Литература:

1. Медведев, Г.А. Горчица / Г.А. Медведев, Н.Г. Екатериничева, Д.Е. Михальков. – Волгоград: Волгоградский ГАУ, 2012. – 151 с.
2. Ториков, В.Е. Культивируемые и дикорастущие лекарственные растения: монография / В.Е. Ториков, И.И. Мешков. - Санкт-Петербург: Лань, 2019. - 272 с.
3. Перспективная ресурсосберегающая технология производства горчицы: методические рекомендации. – М.: ФГНУ, Росинформагротех, 2010. – 56 с.
4. Лукомец, В.М. Продуктивность звеньев зернопропашного севооборота со льном и горчицей / В.М. Лукомец, А.С. Бушнев, Ю.В. Мамырко // Масличные культуры. - 2008. – № 1(138). – С. 87–90.
5. Шпилева, А.И. Значение горчицы белой и выращивание культуры на опыт-

ном поле Вологодской ГМХА / А.И. Шпилева, Т.В. Васильева // Молодые исследователи – развитию молочнохозяйственной отрасли: сб. науч. трудов по результатам работы всероссийской науч.-прак. конф. – Вологда–Молочное, 2017. – С. 75–78.

6. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследования) / Б. А. Доспехов. – М.: Альянс, 2011. – 352 с.

7. Васильева, Т.В. Влияние инсектицидов на вредителей горчицы белой / Т.В. Васильева, А.И. Шпилева // Молочнохозяйственный вестник. – 2019. – №3 (35). – С.20-30.

8. Naliukhin, A.N. Influence of biofertilizers and liming on vetch-oat mixture productivity and change in sod-podzolic soil microbocenosis / A.N. Naliukhin, A.A. Zavalin, O.V. Siluyanov, D.A. Belozero // Russian Agricultural Sciences. – 2018. – V. – 44. – Iss. 1. – P. 58-63. doi: 10.3103/S1068367418010123.

9. Шпилева, А.И. Возделывание горчицы белой на корм и семена в условиях Вологодской области / А.И. Шпилева, Т.В. Васильева / Сб. науч. трудов по результатам работы всероссийской науч.-прак. конф., 2019. – С. 107–111.

10. Васильева, Т.В. Вредители нетрадиционных кормовых культур / Т.В. Васильева // Защита и карантин растений. – 2004. – № 3. – С. 56–57.

11. Растутаева, Г.В. Фитофаги на посевах горчицы белой / Г.В. Растутаева, Т.В. Васильева // Сб. трудов междун. конф., 2016. – С. 65–68.

12. Васильева, Т.В. Вредители и болезни горчицы белой в Северо-Западном регионе России: монография / Т.В. Васильева. – Вологда-Молочное: ИЦ Вологодской ГМХА, 2018. – 118 с.

13. Васильева, Т.В. Энтомология: учеб.-метод. пособие / Т.В. Васильева. – Вологда – Молочное: ИЦ ВГМХА, 2013. – 96 с.

14. Васильева, Т.В. Влияние биологических препаратов на вредителей козлятника восточного / Т.В. Васильева, А.И. Шпилева // Молочнохозяйственный вестник. – 2020. – №2 (38). – С. 41–50.

15. Мамаев, Б.М. Определитель насекомых Европейской части СССР / Б.М. Мамаев. – М.: Просвещение, 1976. – 304 с.

16. Плавильщиков, Н.Н. Наши насекомые – определитель / Н.Н. Плавильщиков. – М., 1980. – 387 с.

17. Каравянский, Н.С. Защита кормовых культур / Н.С. Каравянский // Сб. н. тр. – М. – Вып. 47. – 1991. – С.73-83.

18. Васильева, Т.В. Фитофаги на семенных посевах горчицы белой / Т.В. Васильева // Защита и карантин растений. – 2016. – № 3. – С. 46–47.

19. Васильева, Т.В. Вредители и болезни на семенниках горчицы белой / Т.В. Васильева // Молочнохозяйственный вестник. – 2018. – №1. – С.17-24.

20. Васильева, Т.В. Роль естественных факторов в ограничении численности вредителей козлятника восточного / Т.В. Васильева / Перспективные направления науч. исслед. Молодых ученых Северо-Запада России. – Вологда-Молочное, 2000. – С. 73–74.

21. Тихонов, Н.И. Технология возделывания сельскохозяйственных культур на семенные цели и сортовой контроль в условиях Волгоградской области: учебное пособие / Н.И. Тихонов, Д.Н. Тихонов. – Волгоград: Волгоградский ГАУ, 2018. – 136 с.

22. Панасюга, А.П. Биологическая и хозяйственная эффективность инсектицидов при защите посевов горчицы белой от рапсового цветоеда / А.П. Панасюга, П.А. Саскевич, В.Р. Кажарский // Вестник Белорусской государственной сельско-

хозяйственной академии. – 2015. – № 2. – С. 41–45.

References:

1. Medvedev G.A., Yekaterinicheva N.G., Mikhail'kov D.E. Gorchitsa[Mustard]. Volgograd, Volgograd State Agrarian University-Publ., 2012, 151 p.
2. Torikov V.E., Meshkov I.I. Kul'tiviruyemyye i dikorastushchiye lekarstvennyerasteniya[Cultivated and wild medicinal plants]. Sankt-Peterburg, Lan'-Publ., 2019, 272 p.
3. Perspektivnaya resursosberegayushchaya tekhnologiya proizvodstva gor-chitsy: metodicheskiye rekomendatsii[Promising resource-saving technology of mustard production: methodological recommendations]. Moscow, Rosinformagrotekh-Publ., 2010, 56 p.
4. Lukomets B.M., Bushnev A.S., Mamyрко YU.V. Productivity of grain-tillage crop rotation with flax and mustard. Maslichnyye kul'tury [Oilseeds], 2008, no.1(138), pp.87-90. (In Russian)
5. Shpileva, A.I. The value of white mustard and cultivation in the experimental field at the Vologda State Dairy Farming Academy. Trudy vserossiyskoynauch.-prak. konf."Molodyye issledovateli – razvitiyu molochnokhozyaystvennoy otrasli"[Proc. of the All-Russian scientific pract. conf. "Young researchers-development of dairy industry"], Vologda-Molochnoye, 2017, pp. 75–78. (In Russian)
6. Dospekhov B.A. Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezul'tatov issledovaniya)[Methodology of field experience (with the basics of statistical processing of research results)]. Moscow, Al'yans-Publ., 2011, 352 p.
7. Vasil'yeva T.V., Shpileva A.I. The influence of insecticides on pests of white mustard. Molochnokhozyaystvennyy vestnik[Dairy Bulletin]. 2019, no.3(35), pp.20-30. (In Russian)
8. Naliukhin A.N., Zavalin A.A., Siluyanov O.V., Belozarov D.A. Influence of biofertilizers and liming on vetch-oat mixture productivity and change in sod-podzolic soil microbocenosis. Russian Agricultural Sciences. 2018, V.44, Iss. 1, pp. 58-63. doi: 10.3103/S1068367418010123.
9. Shpileva A.I., Vasil'yeva T.V. Cultivation of white mustard for feed and seeds in the conditions of the Vologda region. Trudy vserossiyskoynauch.-prak. konferencii[Proc. of the All-Russian scientific pract. conference]. 2019, pp.107-111. (In Russian)
10. Vasil'yeva T.V. Pests of non-traditional forage crops. Zashchita i karantin rasteniy[Protection and quarantine of plants]. 2004, no.3, pp.56-57. (In Russian)
11. Rastutayeva G.V., Vasil'yeva T.V. Phytophages on white mustard crops. Trudy mezhdun. konferencii[Proc. of the International Conference], 2016, pp.65-68. (In Russian)
12. Vasil'yeva, T.V. Vrediteli i bolezni gorchitsy beloy v Severo-Zapadnom regione Rossii: monografiya [Pests and diseases of white mustard in the North-Western region of Russia: monograph]. Molochnoye, VGMKHA-Publ., 2018, 118 p.
13. Vasil'yeva T.V. Entomologiya: ucheb.-metod.posobiye[Entomology: textbook]. Molochnoye, VGMKHA-Publ., 2013, 96 p.
14. Vasil'yeva T.V., Shpileva A.I. The influence of biological preparations on pests of the eastern goat's nest. Molochnokhozyaystvennyy vestnik [Dairy Bulletin], 2020, no.2 (38), pp.41-50. (In Russian)

15. Mamayev B. M. Opredelitel' nasekomykh Yevropeyskoy chasti SSSR [The determinant of insects in the European part of the USSR]. Moscow, Prosveshcheniye-Publ., 1976, 304 p.
16. Plavil'shchikov N.N. Nashinasekomye – opredelitel' [Our insects are the determinant]. Moscow, 1980, 387 p.
17. Karavyanskiy N.S. Protection of forage crops. Trudy mezhdun. konferencii [Proc. of the International Conference]. Moscow, 1991, pp.73-83.
18. Vasil'yeva T.V. Phytophages on seed crops of white mustard. Zashchita i karantin rasteniy [Protection and quarantine of plants], 2016, no.3, pp.46-47. (In Russian)
19. Vasil'yeva T.V. Pests and diseases on the testes of white mustard. Molochnokhozyaystvennyyvestnik [Dairy Bulletin], 2018, no.1, pp.17-24. (In Russian)
20. Vasil'yeva T.V. The role of natural factors in limiting the number of pests of the eastern goat's nest. Trudy konferencii "Perspektivnyyenapravleniyanauuch. issled. Molodykhuchenykh Severo-Zapada Rossii" [Proc. of the conf. "Promising directions of scientific research. Young scientists of the North-West of Russia"]. Vologda-Molochnoye, 2000, pp.73-74. (In Russian)
21. Tikhonov N.I., Tikhonov D.N. Tekhnologiyavozdelyvaniya sel'skokhozyaystvennykh kul'-tur na semennyetseli i sortovoykontrol' v usloviyakh Volgogradskoy oblasti: uchebnoye posobiye [Cultivation of agricultural crops for seed purposes and varietal control in the conditions of the Volgograd region: a textbook]. Volgograd: Volgogradskiy GAU-Publ., 2018, 136 p.
22. Panasyuga A.P., Saskevich P.A., Kazharskiy V.R. Biological and economic efficiency of insecticides in the protection of white mustard crops from rapeseed flower eater. Vestnik Belorusskoygosudars-tvennoy sel'skokhozyaystvennoy akademii [Bulletin of the Belarusian State Agricultural Academy], 2015, no.2, pp.41-45. (In Russian)

Effectiveness of insecticides in crops *sinapis alba*

Vasil'yeva Tat'yana Viktorovna, Candidate of Science (Biology), Associate Professor of the Agriculture and Agricultural Chemistry Chair

e-mail: ttvvt2013@ya.ru

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

Shevtsova (Shpileva) Alena Ivanovna, undergraduate

e-mail: alenashpileva@yandex.ru

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

Vasil'yeva Anna Sergeyevna, undergraduate

e-mail: mrr.vas@yandex.ru

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

Abstract. On crops of white mustard on sod-slightly podzolic soil with a humus content of 2.6%, pests were registered: pests of beetles, bugs, and aphids. High efficiency of Sumi-alpha, EC was revealed with a consumption rate of 0.2 l/ha on the 20th day after treatment, the effectiveness against flea beetles, rape flower beetles, bugs and aphids was 92.6%, 93.4%, 97.5% and 98.5%, respectively.

Keywords: *sinapis alba*, crops, pests, number, insecticides, efficiency.

УДК 636.08.003

DOI 10.52231/2225-4269_2021_3_59

Селекционно-генетические параметры в селекции молочного скота

Иванова Ирина Петровна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры зоотехнии

e-mail: ip.ivanova@omgau.org

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

Ключевые слова: изменчивость, селекция, молочная продуктивность, крупный рогатый скот.

Аннотация. Проведены исследования по изучению изменчивости и корреляции показателей молочной продуктивности крупного рогатого скота в условиях племенных предприятий Омской области, на основе диаграммы Парето определен оптимальный размер селекционной группы. Установлено, что коэффициент вариации удоя у коров красной степной породы составил 23,4 %, что на 4,3 % больше, чем у коров черно-пестрой породы. Для формирования селекционных групп в племенных хозяйствах региона коровы должны обладать удоем не менее 7000 кг молока. Среди имеющегося поголовья удельный вес животных желательного качества составляет 6 % для красной степной и 6,6 % для черно-пестрой пород.

Введение

Селекция молочного скота по основным хозяйственно-полезным качествам – важный процесс, результатом которого являются животные с заданными качествами [5; 6]. Молочная продуктивность крупного рогатого скота это главенствующий селекционный признак, обусловленный аддитивным действием многих генов, что усложняет селекционный процесс. В молочном животноводстве применяются современные методы селекции, направленные на ускорение темпов совершенствования скота, но, к сожалению, в связи с высокой стоимостью проведения генетической паспортизации маточного поголовья и создания референтной популяции геномная селекция для многих предприятий недоступна [3; 4]. Простое угадывание племенной ценности животного или рандомный отбор животных для воспроизводства и получения продукции снижает эффективность отрасли в целом и противоречит основной цели селекции [1; 2]. Поэтому многие селекционеры животноводческих предприятий Омской области отдают предпочтение при организации селекционно-племенной работы анализу селекционно-генетических параметров стад. Поэтому применение селекционно-генетических параметров в племенной работе с молочным скотом является актуальным.

Исследования по применению селекционно-генетических параметров в племенном животноводстве и при селекции молочного скота занимаются отечественные и зарубежные ученые (Плохинский Н.А., 1970; Костомахин Н.М., 2019; Лефлер Т.Ф., 2020; Chasovshchikova M.A., 2017 и др.)

Целью данного исследования было изучение изменчивости и взаимосвязи между основными показателями молочной продуктивности крупного рогатого скота в условиях племенных предприятий Омской области.

Материал и методы исследования

Объектом исследований являлись коровы черно-пестрой и красной степной пород (n = 1754 гол), содержащиеся в племенных хозяйствах Омской области. Группировка животных проводилась с учетом породной принадлежности. Исходные данные о продуктивных качествах исследуемых популяций были взяты из отчетов информационно аналитической системы «СЕЛЭКС» «Молочный скот и бонитировки 2020 г.». Применялись аналитические и статистические методы, в том числе метод построения диаграммы Парето. В ходе исследований были рассчитаны параметры изменчивости и корреляции признаков по методике Н.А. Плохинского (1970) [10].

Результаты исследования

Одной из задач селекционно-племенной работы является создание однородных по селекционируемым признакам стад, хотя молочная продуктивность коров обладает высокой степенью изменчивости [7; 11]. Данное противоречие позволяет проводить селекционный отбор желательных фенотипов. В *таблице 1* представлены значения коэффициента изменчивости молочной продуктивности коров двух пород.

Изменчивость показателей молочной продуктивности коров в исследуемой популяции характеризуется высокими значениями коэффициента изменчивости. Среди коров красной степной породы по все анализируемым признакам коэффициент изменчивости выше в сравнении с животными черно-пестрой породы.

Таблица 1 – Изменчивость показателей молочной продуктивности коров, С_v, %.

Показатель	Порода	
	Красная степная	Черно-пестрая
Удой, кг	23,4±2,1	19,1±0,7
Массовая доля молочного жира, %	15,1±1,2	12,4±0,9
Массовая доля молочного белка, %	12,2±1,4	11,0±1,1

Коэффициент вариации удоя у коров красной степной породы составил 23,4 %, что на 4,3 % больше, чем у коров черно-пестрой породы. Наименьшая изменчивость отмечена по показателю, характеризующему качество молока – массовая доля молочного белка, изменчивость которого составила 12,2 % для красной степной породы и 11,0 % для черно-пестрой. Рассчитанные коэффициенты изменчивости подтверждают наличие возможности для применения селекционного отбора в исследуемых популяциях. Чем ниже значения коэффициента вариации, тем однороднее группа по изучаемому признаку.

При селекции молочного скота важно установить степень и направление взаимосвязи с другими признаками, косвенно влияющими на молочную продуктивность [12]. В том случае, когда между селекционируемыми признаками имеется положительная корреляция, отбор по одному признаку автоматически ведет к улучшению другого. При отрицательной корреляции селекция приводит к ухудшению одного из признаков. При отсутствии связи, следует считать, что отбор животных по основному признаку не затрагивает развитие других признаков [11].

Корреляция позволяет выявить взаимосвязь среди признаков, и при наличии положительной корреляции можно проводить тандемную селекцию одновременно по коррелируемым признакам. Значения коэффициентов корреляции между показателями молочной продуктивности представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Коэффициент корреляции между показателями молочной продуктивности (r)

Показатели	Порода	
	Красная степная	Черно-пестрая
Удой – массовая доля молочного жира	-0,23	-0,33*
Удой – массовая доля молочного белка	-0,18	-0,28*
Удой – количество молочного жира	+0,96	+0,91
Удой – количество молочного белка	+0,92	+0,94
* Первый порог достоверности разницы ($P < 0,05$).		

Во всех исследуемых предприятиях установлена слабая отрицательная взаимосвязь между основными показателями молочной продуктивности. Вне зависимости от породной принадлежности, уровня продуктивности животных и технологических особенностей предприятий значение коэффициента корреляции между удоём и массовой долей молочного жира варьирует от -0,23 до -0,33.

При увеличении обильномолочности у коров происходит снижение массовой доли молочного жира и молока. Аналогичная взаимосвязь наблюдается между удоём и массовой долей белка в молоке (коэффициент корреляции составляет от -0,18 до -0,28). В связи с этим можно заключить, что отбор матерей и подбор к ним бы-

ков-производителей по обильномолочности не приведет к улучшению качественных характеристик молока.

Для повышения эффективности селекционного процесса рекомендуем в качестве критерия отбора использовать интегрированный показатель – количество молочного жира и количество молочного белка, которые являются простейшими селекционными индексами, объединяющие обильномолочность и жирномолочность (количество молочного жира, кг) и обильномолочность с белкомолочностью (количество молочного белка, кг). Коэффициенты корреляции между удоем и количеством молочного жира и белка имеют положительную направленность и высокие значения (выше +0,91).

Правильный отбор животных в селекционную группу является залогом успеха. На основе селекционно-генетических параметров получаем оценку всей популяции исследуемых животных, по определенным признакам продуктивности, а выделить животных с лучшими фенотипическими характеристиками возможно с помощью закона Парето.

Закон Парето представляет собой зависимость результата от различных факторов в соотношении 80 на 20, т. е. описывает неравномерность распределения причин и следствий в какой-либо системе [8; 9]. Данный статистический метод позволяет собрать и интерпретировать имеющиеся количественные данные для принятия эффективного управленческого решения. Графическое изображение закона Парето позволит определить наиболее важные характеристики коров для выделения их в селекционную группу.

В таблице 3 представлены расчетные данные для построения диаграммы Парето.

Таблица 3 – Данные для построения диаграммы Парето

Фенотипический класс по удою, кг	Удельный вес поголовья, %		Накопленный процент встречаемости, %	
	Красная степная	Черно-пестрая	Красная степная	Черно-пестрая
6000-6999	72,9	79,6	72,9	79,6
5000-5999	21,1	13,8	94,	93,4
7000-7999	5,8	6,1	99,8	99,5
8000 и более	0,2	0,5	100	100

Последовательность фенотипических классов необходимо расположить в порядке убывания удельного числа животных в каждом классе. Накопленный процент встречаемости был определен суммой предыдущего количества животных в фенотипическом классе с последующим.

По результатам таблицы 3 построили диаграммы Парето для двух популяций молочного скота (рис. 1 и 2).

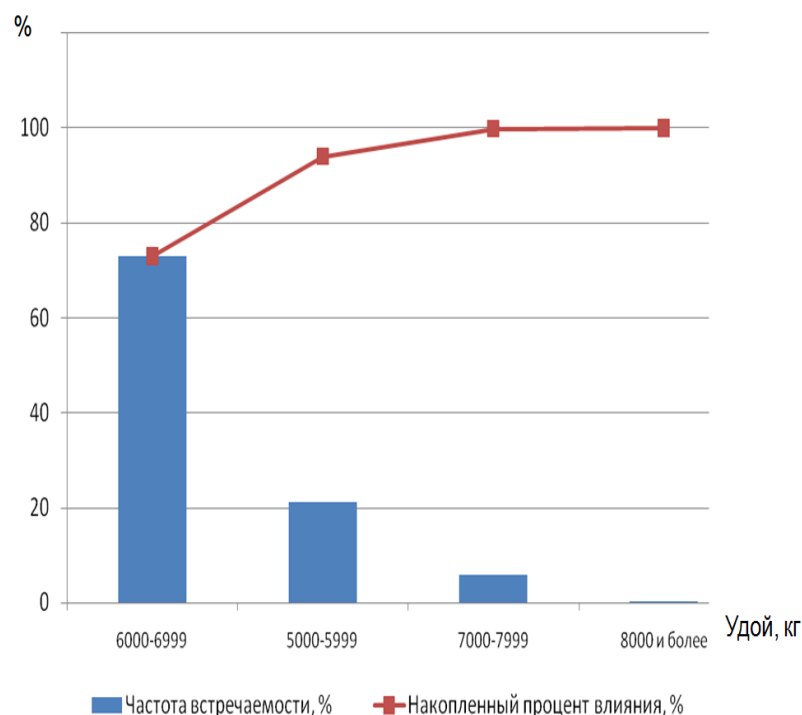


Рисунок 1 – Диаграмма Парето вклада коров красной степной породы в производство молока племенных предприятий

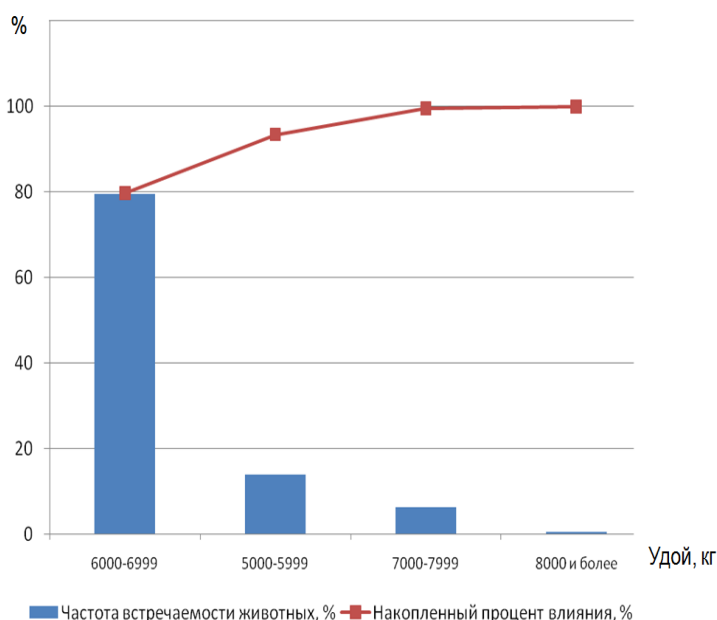


Рисунок 2 – Диаграмма Парето вклада коров черно-пестрой породы в производство молока племенных предприятий

Графики демонстрируют вклад удоя коров в производство молока на предприятиях. Согласно интерпретации в животноводстве закона Парето о неравно-

мерности распределения процесса, около 80 % поголовья составляют основное стадо. Уровень молочной продуктивности вне зависимости от породной принадлежности находится до 6999 кг молока за лактацию. Остальное поголовье, около 20 % от общего числа исследуемого поголовья обладает более высокой молочной продуктивностью (более 7000 кг молока) и может входить в селекционную группу. Таким образом, для формирования селекционной группы при селекции на увеличение удоя, в исследуемых популяциях необходимо отобрать 6 % животных красной степной породы и 6,6 % коров черно-пестрой породы с удоем за лактацию не ниже 7000 кг молока.

Выводы

При организации селекционно-племенной работы с молочным скотом можно использовать статистические показатели, характеризующие популяцию по основным селекционным признакам. Для принятия решения об отборе коров в селекционную группу с целью совершенствования обильномолочности рекомендуем визуализировать вклад животных в производство продукции с помощью диаграммы Парето. Селекционная группа коров красной степной и черно-пестрой пород в племенных хозяйствах Омской области должны обладать удоем не менее 7000 кг молока. Среди имеющегося поголовья удельный вес животных желательного качества составляет 6 % для красной степной породы и 6,6 % – для черно-пестрой.

Литература:

1. Иванова, И.П. Применение селекционно-генетических параметров в племенной работе с молочным скотом / И.П. Иванова, И.В. Троценко // Вестник КрасГАУ. – 2019. – № 3 (144). – С. 65–70.
2. Игнатьева, Н.Л. Хозяйственно-полезные признаки голштинизированных коров черно-пестрой породы и корреляционная связь между ними / Н.Л. Игнатьева, А.Ю. Лаврентьев // Молочнохозяйственный вестник. – 2020. – № 1 (37). – С. 35–45.
3. Костомахин, Н.М. Эффективность использования различных типов подбора в повышении молочной продуктивности коров / Н.М. Костомахин, М.А. Габева, О.А. Воронкова // Главный зоотехник. – 2019. – № 1. – С. 19–24.
4. Популяционно-генетическая характеристика пород крупного рогатого скота, разводимых в Ярославской области / Н.М. Косяченко [и др.] // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2020. – № 6 (86). – С. 248–253.
5. Эффективность селекционно-племенной работы с отечественными породами крупного рогатого скота при использовании чистопородного разведения и скрещивания / А.Г. Кудрин, В.Г. Хабарова, Ю.М. Смирнова, О.О. Головкина // Молочнохозяйственный вестник. – 2015. – № 2 (18). – С. 29–34.
6. Влияние матерей на формирование продуктивности потомков / Т.Ф. Лефлер, А.А. Нагибина, И.В. Сидоренкова, И.Я. Строгонова // Вестник КрасГАУ. – 2020. – № 5 (158). – С. 106–111.
7. Литовченко, И.П. Селекционно-генетические параметры в популяции черно-пестрого скота в Омской области и использование их в племенной работе: автореф. дисс. ... кандидата с.-х. наук / И.П. Литовченко. – БашГАУ. Уфа, 2007. – 19 с.
8. Овчинников, С.А. Информационная поддержка построения схемы Исикавы и диаграмма Парето для контроля и управления качеством продукции / С.А. Овчинников // Метрология. – 2011. – № 7. – С. 12–16.
9. Паленова, Т.В. Практическое значение применения диаграммы Парето / Т.В.

Палетова, Д.В. Палицына // Экономика и предпринимательство. – 2019. – № 4 (105). – С. 1146–1149.

10. Плохинский, Н.А. Биометрия. – М.: Из-во Московского университета. – 1970. – 367 с.

11. Шевелёва, О.М. Селекционно-генетические параметры продуктивных признаков и экстерьерные особенности крупного рогатого скота черно-пестрой породы в Западной Сибири / О.М. Шевелёва, М.А. Свеженина // Молочнохозяйственный вестник. – 2021. – № 2 (42). – С. 95-106.

12. Chasovshchikova M.A., Sheveleva O.M., Svjazhenina M.A., Tatarkina N.I., Satkeeva A.B., Bakharev A.A., Ponomareva E.A., Koshchaev A.G. Relationship between the genetic variants of kappa-casein and prolactin and the productive-biological characteristics of cows of the blackmotley breed // Journal of Pharmaceutical Sciences and Research, 2017, vol. 9, no. 7, pp. 1038–1044.

References:

1. Ivanova I.P., Trotsenko I.V. Application of selection and genetic parameters in breeding work with dairy cattle. Vestnik KrasGAU. [Bulletin of KrasGAU], 2019. no. 3 (144), pp. 65-70. (in Russian)

2. Ignatieva N.L., Lavrent'ev A.Yu. Economically useful features of Holsteinized cows of the black-and-white breed and the correlation between them. Molochnohozyajstvennyj vestnik. [Dairy Bulletin], 2020, no. 1 (37), pp. 35-45. (in Russian)

3. Kostomakhin, N.M. The effectiveness of using different types of selection in increasing the milk productivity of cows [Text]. Glavnyj zootekhnik. [Chief zootechnician], 2019, no. 1, pp. 19-24. (in Russian)

4. Kosyachenko N.M. and other Population-genetic characteristics of cattle breeds bred in the Yaroslavl region. Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. [Bulletin of the Orenburg State Agrarian University], 2020, no. 6 (86), pp. 248-253. (in Russian)

5. Kudrin A.G. The effectiveness of selection and breeding work with domestic breeds of cattle when using purebred breeding and crossing / A.G. Kudrin, V.G. Khabarova, Yu.M. Smirnova, O.O. Golovkina // Dairy Bulletin. 2015, No. 2 (18), pp. 29-34.

6. Lefler T.F., Nagibina A.A., Sidorenkova I.V., Strogonova I.Ya. The influence of mothers on the formation of the productivity of descendants. Vestnik KrasGAU. [Bulletin of KrasGAU], 2020, no. 5 (158), pp. 106-111. (in Russian)

7. Litovchenko, I.P. Selekcionno-geneticheskie parametry v populya-cii cherno-pestrogo skota v Omskoj oblasti i ispol'zovanie ih v plemennoj rabote. Avtoref. diss. kandidata s.-h. nauk. [Selection and genetic parameters in the population of black-and-white cattle in the Omsk region and their use in breeding. Candidate Diss. Abstract], Ufa, 2007, P. 19. (in Russian)

8. Ovchinnikov S.A. Information support for the construction of the Ishikawa scheme and the Pareto diagram for the control and management of product quality. Metrologiya. [Metrology], 2011, no. 7, pp. 12-16. (in Russian)

9. Palenova T.V., Palitsyna D.V. Practical value of the Pareto diagram application. Ekonomika i predpri-nimatel'stvo. [Economy and Entrepreneurship], 2019, no. 4 (105), pp. 1146-1149. (in Russian)

10. Plokhinsky N.A. Biometriya. [Biometrics]. M .: From Moscow University. 1970,

367 p. (in Russian)

11. Sheveleva O.M., Svezhenina M.A. Selection and genetic parameters of productive traits and exterior features of black-and-white cattle in Western Siberia. *Molochnohozyajstvennyj vestnik*. [Dairy Bulletin], 2021, no. 2 (42), pp. 95-106. (in Russian)

12. Chasovshchikova M.A., Sheveleva O.M., Svjazhenina M.A., Tatarkina N.I., Satkeeva A.B., Bakharev A.A., Ponomareva E.A., Koshchaev A.G. Relationship between the genetic variants of kappa-casein and prolactin and the productive-biological characteristics of cows of the blackmotley breed // *Journal of Pharmaceutical Sciences and Research*, 2017, vol. 9, no. 7, pp. 1038-1044.

Selection and genetic parameters in the selection of dairy cattle

Ivanova Irina Petrovna, Candidate of Science (Agriculture), Associate Professor of Animal Science

e-mail: ip.ivanova@omgau.org

Federal State Educational Institution of Higher Education Omsk State Agricultural University named after P.A. Stolypin

Keywords: inbreeding, reproductive function, milk productivity, selection.

Abstract. Studies were conducted to study the variability and correlation of indicators of dairy productivity of cattle in the conditions of breeding enterprises of the Omsk region, as well as the optimal size of the breeding group was determined on the basis of the Pareto diagram. It was found that the coefficient of variation of milk yield in cows of the red steppe breed was 23.4 %, which is 4.3% more than in cows of the black-and-white breed. To form breeding groups in breeding farms in the region, they must have a milk yield of at least 7000 kg of milk. Among the available livestock, the specific weight of animals of the desired quality is 6 % for the red steppe and 6.6% for the black-and-white breeds.

Рост и развитие мальков нильской тиляпии (*Oreochromis niloticus* L.) при использовании кормовой добавки Энзимспорин*

Маслова Татьяна Феодосьевна, аспирант

e-mail: tat26.k@yandex.ru

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

Кулакова Татьяна Сергеевна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

e-mail: dofas@yandex.ru

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

Фомина Любовь Леонидовна, кандидат биологических наук, доцент

e-mail: fomina-luba@mail.ru

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

Кулакова Инга Евгеньевна, магистрант

e-mail: ingaawdeewa@yandex.ru

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

Ключевые слова: аквакультура, рыбоводство, гидробионты, рыбопосадочный материал, мальки, тилapia, пробиотик, рост, развитие.

Аннотация. В результате проведенных исследований были изучены рост и развитие мальков нильской тилapia (*Oreochromis niloticus* L.) при использовании добавки пробиотического действия Энзимспорин. За время наблюдений масса головы мальков тилapia увеличилась с 119,5 до 619 г в контрольной группе, с 121 до 684 г в 1-й опытной группе и с 119 до 790 г – во 2-й опытной группе, то есть среднесуточный прирост одной рыбы за 22 дня составил 0,44, 0,51 и 0,6 г соответственно. Прирост массы тела одной особи за время наблюдений составил в среднем $3,29 \pm 1,63$ г в контрольной группе, $3,75 \pm 1,32$ г – в 1-й опытной группе,

* Исследования выполнены при финансовой поддержке Правительства Вологодской области, Договор № 15 от 29.04.2019 г.

4,47±2,40 г – во 2-й опытной группе.

Самый высокий прирост ихтиомассы за период исследований был характерен для мальков 2-й опытной группы на конец опыта – 9,26 г ($p \leq 0,05$), что на 2,8 г (69,53%) больше, чем в контрольной группе. В 1-й опытной группе прирост составил 3,23 г ($p \leq 0,05$), что превышало показатели контрольной группы на 0,8 г (75,23%). Экстерьерные показатели рыбы соответствовали общестатистическим значениям развития мальков тилapia в данном возрастном периоде.

На территории Вологодской области активно развивается выращивание новых объектов пресноводной аквакультуры в промышленных условиях. Для развития промышленного рыбоводства региона, выращивание нильской тилapia (*Oreochromis niloticus* L.) представляет безусловный интерес. Тилapia обладают ценными биологическими и хозяйственно-полезными качествами [1; 4; 5; 12].

В условиях искусственного выращивания на гидробионтов воздействует комплекс стресс-факторов, который приводит к задержке развития и недостаточному приросту рыбной продукции. Это объясняется технологическими особенностями содержания, выращивания и кормления рыбы, принятыми в промышленной аквакультуре [2; 4; 8; 11; 12; 13; 15; 16; 17; 19].

Для повышения рыбопродуктивности и нормального физиологического развития рыбу необходимо кормить качественным, хорошо усваиваемым комбикормом с включением биологически активных кормовых добавок (БАД), в том числе пробиотиков, которые применяются для повышения продуктивности и сохранности рыбы и других гидробионтов [7; 14].

В последнее время все большую актуальность приобретает использование в рыбоводстве комбикормов с включением спорообразующих пробиотических культур и бактерий, применение которых способствует поддержанию здорового баланса кишечной микрофлоры рыб и укреплению иммунитета [2].

Отечественными учеными разработан новый кормовой пробиотик Энзимспорин, который содержит комплекс лиофилизированных спорообразующих бактерий *Bacillus subtilis* и *Bacillus licheniformis* в концентрации 5×10^9 КОЕ/г, что обуславливает широкий спектр действия продукта в отношении патогенных и условно патогенных микроорганизмов [3; 18; 20].

Пробиотик обладает высокой термостабильностью, что позволяет вводить его в корма при гранулировании и экструдировании.

Цель исследований – определить влияние кормовой добавки Энзимспорин на рост и развитие мальков нильской тилapia (*Oreochromis niloticus* L.).

Впервые проведены исследования по изучению влияния добавки пробиотического действия Энзимспорин при выращивании рыбопосадочного материала нильской тилapia.

Материал и методы исследований

Исследования проводились на базе Регионального центра развития аквакультуры Вологодской области в ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА. Объектом исследований послужили мальки нильской тилapia (*Oreochromis niloticus* L.). Общее количество мальков, которое было задействовано в опыте, составило 150 штук. Особи были аналогичными по возрасту, происхождению и развитию. Для выращивания мальков использовали аквариумные установки с необходимым оборудованием [6]. Исследование проводили в течение 22 дней согласно схеме, представленной в таблице 1.

Таблица 1 – Схема научно-хозяйственного опыта

Группа	Количество мальков, шт.	Условия кормления
Контрольная	50	Основной рацион – ОР (стартовый комбикорм фирмы Tetra)
1-я опытная	50	ОР + 0,5 г пробиотика/1 кг корма
2-я опытная	50	ОР + 1 г пробиотика/1 кг корма

Молодь тилляпии способна активно потреблять искусственный корм. Кормление мальков тилляпии проводилось 8 раз в день с помощью автокормушек. Интервал между кормлениями соответствовал 1,5 часам. Ежедневно в аквариумах проводилась термометрия воды, анализ содержания кислорода и pH. Рыбоводные показатели темпов роста и развития молоди тилляпии выполнялись по общепринятым методикам [9].

Абсолютные, относительные темпы роста и среднесуточный прирост определяли путем взвешивания рыбы каждые 10 дней методом случайного выбора 20 особей и рассчитывали по общепринятым формулам.

Полученные в исследованиях экспериментальные данные обработаны биометрически с помощью программного пакета Microsoft Excel.

Результаты исследований

Гидрохимические показатели исследуемой воды по большинству показателей соответствовали нормативам качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения [10]. Данные представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Гидрохимические показатели воды

Показатели воды	Оптимальное значение	В начале исследований			В конце исследований		
		контрольная	1 опытная	2 опытная	контрольная	1 опытная	2 опытная
Температура воды, °C	28-31	29	29	29	29	29	29
pH (Tetra Test pH)	6,5-8,5	8	8	8	7,5	7,5	7,5
Кислород, O ₂ , мг/л	>4	5	5	5	5	5	5
Карбонатная жесткость, КН, °dH	3-10	8	8	8	6	6	6
Общая жесткость, GH, °dH	6-16	13	13	13	12	12	12
Общее содержание аммиака, NH ₃ /NH ₄ ⁺ , мг/л	<0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Нитриты, NO ₂ ⁻ , мг/л	<0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Нитраты, NO ₃ ⁻ , мг/л	<10	0	0	0	0	0	0
Фосфаты, PO ₄ , мг/л	<2	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Содержание железа, Fe, мг/л	0,25-0,5	0	0	0	0	0	0
Углекислый газ, CO ₂ , мг/л	5-15	2,4	2,4	2,4	6	6	6

На протяжении всего периода исследований у мальков всех групп наблюдался хороший аппетит, поедаемость корма высокая. Мальки потребляли одинаковое

количество комбикорма, однако оплата корма продукцией (приростом) между группами варьировала. Так, в целом за опыт в 1-й опытной группе данный показатель составил 346,37 г, что на 44,12 г ($p \leq 0,05$), или 14,6 %, выше по сравнению с аналогами из контрольной группы. 2-я опытная группа превосходила по данному показателю сверстниц из контрольной группы на 63 г ($p \leq 0,05$), или 20,84%.

В целом можно отметить, что наилучшие показатели оплаты корма продукцией были характерны для мальков, получавших в составе комбикорма добавку пробиотического действия Энзимспорин.

Результаты оценки эффективности использования кормовой добавки Энзимспорин представлены в *таблице 3*.

Таблица 3 – Рыбоводно-биологические показатели молоди рыбы

Показатель	Группа		
	Контроль	1 опытная	2 опытная
Масса рыбы на начало опыта, г.	119,5	121,0	119,0
Масса рыбы на конец опыта, г.	619,0	684,0	790,0
Прирост одной особи за опыт, г	$3,29 \pm 1,63^*$	$3,75 \pm 1,32^*$	$4,47 \pm 2,40^*$
Среднесуточный прирост одной особи, г	0,44	0,51	0,60
Сохранность, %	100	100	100
* $P \leq 0,05$			

Рост рыбы в большой степени зависит от температуры воды, характера рациона и плотности посадки. Динамика весовых показателей мальков представлена на *рисунках 1 и 2*.

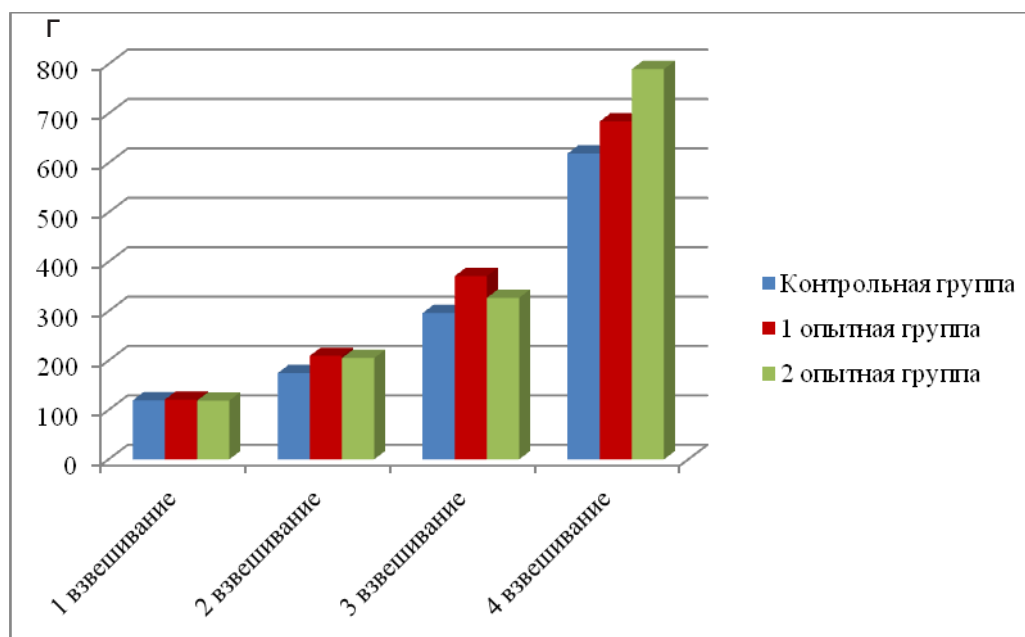


Рисунок 1 – Динамика массы тела мальков тилапии

На начало исследований общая масса гидробионтов была примерно одинако-

вой - от 119,5 до 121 г. За время наблюдений масса тела мальков тилапии увеличилась с 119,5 до 619 г в контрольной группе, с 121 до 684 г в 1-й опытной группе и с 119 до 790 – во 2-й опытной группе, то есть среднесуточный прирост одной рыбы за 22 дня составил 0,44, 0,51 и 0,6 г соответственно.

Прирост массы тела одной особи за время наблюдений составил в среднем $3,29 \pm 1,63$ г в контрольной группе, $3,75 \pm 1,32$ г – в 1-й опытной группе, $4,47 \pm 2,40$ г – во 2-й опытной группе. Самый высокий прирост ихтиомассы за период исследований был характерен для мальков 2-й опытной группы на конец опыта – 9,26 г ($p \leq 0,05$), что на 2,8 г (69,76%) больше, чем в контрольной группе. В 1-й опытной группе прирост составил 3,23 г ($p \leq 0,05$), что превышало показатели контрольной группы на 0,8 г (75,23%).

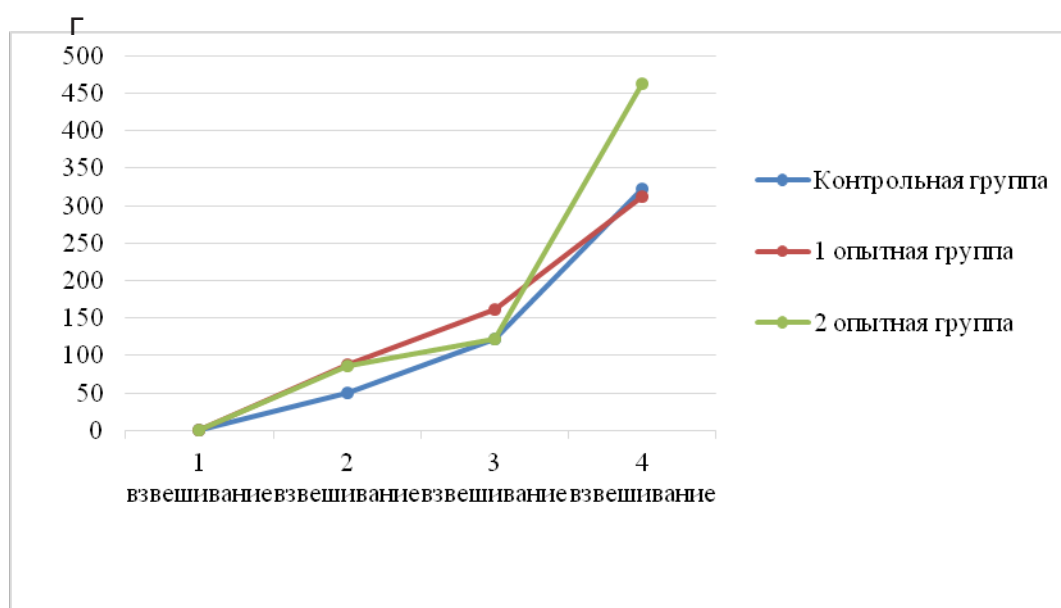


Рисунок 2 – Динамика прироста массы тела мальков тилапии

Для мальков как контрольной, так и опытных групп был характерен высокий показатель относительного прироста массы тела, что вполне закономерно согласуется с физиологическими особенностями роста и развития гидробионтов. Наибольшая энергия роста на протяжении периода исследований была характерна для мальков 2-й опытной группы.

Экстерьерные показатели рыбы соответствовали общестатистическим значениям развития мальков тилапии в данном возрастном периоде. За время исследований общая длина тела увеличилась на 4,0–4,3 см, длина туловища – на 3–3,4 см, обхват тела – на 3,0–4,1 см, или в 1,7–1,8 раза. В отношении других показателей наблюдалась аналогичная тенденция. Анализ данных об изменчивости массы тела и экстерьерных показателей позволяет выделить особей с крайними положительными значениями ряда признаков и использовать их для товарного выращивания в дальнейшем.

На основании данных эксперимента считаем возможным сделать заключение о том, что внесение добавки пробиотического действия Энзимспорин в комбикорма оказало положительное влияние на рост и развитие мальков. Полученный эффект можно объяснить их способностью вырабатывать непосредственно в кишечнике жизненно важные пищеварительные ферменты и витамины, оказывая тем самым

ярко выраженный ростостимулирующий эффект.

Литература:

1. Боронецкая, О.И. Биологические особенности и продуктивные качества рыбе-
тиляпии породы тимирязевская / О.И. Боронецкая, Ю.А. Привезенцев // Известия
ТСХА. – 2011. – № 4. – С. 131–137.
2. Буяров, В.С. Эффективность применения биологически активных добавок в
рыбоводстве / В.С. Буяров, Ю.А. Юшкова // Вестник ОрелГАУ. – 2016. – № 3 (60).
– С. 30–39.
3. Godic Torcar, K., Matijašić, B.B. Partial Characterisation of Bacteriocins Produced
by *Bacillus cereus* Isolates from Milk and Milk Products // Food Technol. And Biotechnol.
– 2003. – Vol. 41, no. 2. – P. 121–129.
4. Гибридная тилapia – новый объект рыбоводства в тепловодных системах с
замкнутым циклом водоснабжения / А.А. Ивойлов [и др.] // Вестник Ленинградско-
го университета. Серия 1: Математика, механика, астрономия. – 1988. – № 1 – С.
10.
5. Кулакова, Т.С. Эффективность выращивания нильской тилпии (*Oreochromis
niloticus*) в мини-УЗВ / Т.С. Кулакова, Л.Л. Фомина, Т.Ф. Маслова // Отчет о НИР.
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА. – 2018. – 35 с.
6. Маслова, Т.Ф. Техничко-биологическое обоснование выращивания нильской
тилпии (*Oreochromis niloticus*) в установке замкнутого водоснабжения / Т.Ф. Мас-
лова, П.В. Сесин, Т.С. Кулакова // Молодые исследователи агропромышленного и
лесного комплексов – регионам: IV Международная молодежная научно-практиче-
ская конференция. – 2019. – С. 236–240.
7. Биологические активные добавки в продукционных кормах для осетровых
рыб / Г.Ф. Металлов, О.А. Левина, В.А. Григорьев, А.В. Ковалева // Вестник АГТУ.
Сер.: Рыбное хозяйство. – 2013. – № 3. – С. 146–152.
8. Павлов, А.Д. Эффективность использования пробиотической кормовой до-
бавки «Энзимспорин» при выращивании радужной форели / А.Д. Павлов, А.А. Мак-
сименкова // Рыбоводство и рыбное хозяйство. – 2019. – № 2 – С. 49–56.
9. Правдин, И.Ф. Руководство по изучению рыб (преимущественно пресновод-
ных) / И.Ф. Правдин. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Пищевая промышленность,
1966. – 267 с.
10. Об утверждении нормативов качества воды водных объектов рыбохозяй-
ственного значения, в том числе нормативов предельно допустимых концентраций
вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения: Приказ
Министерства сельского хозяйства Российской Федерации № 552 от 13.09.2016.
URL: <http://rulaws.ru/acts/Prikaz-Minselhoza-Rossii-ot-01.02.2021-N-552>
11. Методические рекомендации по воспроизводству и выращиванию тилпий
/ Ю.А. Привезенцев, О.И. Боронецкая, Т.Х. Плиева, А.К. Богерук. – М.: ФСГЦР,
2006. – 23 с.
12. Привезенцев, Ю.А. Тилпии (систематика, биология, хозяйственное ис-
пользование). – М.: Столичная типография, 2011. – 79 с.
13. Пырников, А.С. Выращивание нильской тилпии (*O. niloticus*) на комби-
корме с добавкой «Метаболит плюс» / А.С. Пырников, В.А. Власов, А.О. Ревякин // При-
родообустройство. – 2017. – №1. – С. 127–135.
14. Оценка эффективности симбиотического препарата «Простор» в рационе

молоди осетровых рыб / Н.А. Ушакова [и др.] // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 6. – С. 1174–1177.

15. Fomina, L. L. Study of Protein Components of Fish Skin Mucus with Thrombogenic Activity. / L. L. Fomina, Yu. L. Oshurkova, O. A. Junina, T. S. Kulakova and A. E. Weitzel // Russian Agricultural Sciences, 2020, no. 3, pp. 61–64.

16. Выделение активных компонентов из слизи кожи рыб разных видов и изучение их гемостатической активности / Л.Л. Фомина [и др.] // Актуальные вопросы ветеринарной биологии. – 2020. – № 2 (46). – С. 38–44.

17. Изучение белковых компонентов слизи кожи рыб, обладающих тромбогенной активностью / Л.Л. Фомина [и др.] // Российская сельскохозяйственная наука. – 2020. – № 3. – С. 61–64.

18. Hosoi, T., Kiuchi, K. Natto – A food made by fermenting cooked soybeans with *Bacillus subtilis* (natto) // Handbook of Fermented Functional Foods / Farnworth E.R. (editor). – Boca Raton, Fla.: CRC Press, 2003. – P. 227–245.

19. Опыт выращивания нильской тиляпии в условиях рыбоводного хозяйства Ленинградской атомной электростанции / Д.А. Чмилевский, М.А. Стадник, А.А. Ивойлов, И.Б. Цветков // Вестник Санкт-Петербургского университета. Серия 3: Биология. – 2004. – № 2/ – С. 3–9.

20. Экономический эффект промышленных испытаний пробиотика Энзимсприн: RU 2017621070 / И.Ю. Евдокимов [и др.]; правообладатель Алтайский государственный университет. – № 2017620799; заявл. 25.07.2017; опубл. 21.09.2017.

References:

1. Boronetskaya O.I., Privezentsev Yu.A. Biological characteristics and productive qualities of the Timiryazevskaya tilapia fish. *Izvestiya TSKhA [Bulletin of TSKhA]*, 2011, no. 4, pp. 131–137 (in Russian).

2. Buyarov V.S., Yushkova Yu. A. Effectiveness of biologically active additives in fish farming. *Vestnik OrelGAU [Bulletin of OrelGau]*, 2016, no. 3 (60), pp. 30 – 39 (in Russian).

3. Godic Torcar, K., Matijašić, B.B. Partial Characterization of Bacteriocins Produced by *Bacillus cereus* Isolates from Milk and Milk Products. *Food Technol. And Biotechnol.*, 2003, vol. 41, no. 2, pp. 121–129.

4. Ivoylov A.A., Mukhametshina E.N., Pal'velev I.V., Kiselev E.G., Galasun V.P. Hybrid tilapia as a new fish farming object in closed warm water supply cycle. *Vestnik Leningradskogo universiteta [Bulletin of the Leningrad University]*, 1988, no. 1, pp. 10 (in Russian).

5. Kulakova T.S., Fomina L.L., Maslova T.F. Efficiency of growing Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) in mini-recirculating water systems. *Research Report. FSBEI HE Vologda State Dairy Farming Academy*, 2018, 35 p. (in Russian).

6. Maslova T.F., Sesin P.V., Kulakova T.S. Feasibility study on the Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) growth in a closed water supply installation. IV Mezhdunarodnaya molodezhnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya "Molodye issledovateli agropromyshlennogo i lesnogo kompleksov – regionam" [Proc. of the 4th Int. Youth scientific and practical Conf. "Young researchers of agro-industrial and forestry complexes - to the regions"]. 2019, pp. 236–240 (in Russian).

7. Metallov G.F., Levina O.A., Grigor'ev V.A., Kovalev A.V. Biological active additives

in foodstuffs for sturgeon fish. Vestnik AGTU. Seriya: Rybnoe khozyaystvo [Bulletin of AGTU. Section: Fish industry], 2013, no. 3, pp. 1469-151 (in Russian).

8. Pavlov A.D., Maksimenkova A.A. Effectiveness of Enzimsporin probiotic feed supplement in growing rainbow trout. Rybovodstvo i rybnoe khozyaystvo [Fishery and fish farming], 2019, no. 2, pp. 49–56 (in Russian).

9. Pravdin I.F. Rukovodstvo po izucheniyu ryb (preimushchestvenno presnovodnykh) [Guide to the study of fish (mainly freshwater)]. Moscow, Food Industry Publ., 1966, 267p. (in Russian).

10. Order of the Ministry of Agriculture of the Russian Federation, no. 552 dated December 13, 2016 "On the approval of water quality standards for water bodies of fishery significance, including standards for maximum permissible concentrations of harmful substances in the waters of water bodies for fishery significance." Available at: <http://rulaws.ru/acts/Prikaz-Minselhoza-Rossii-ot-01.02.2021-N-552> (in Russian).

11. Privezentsev Yu.A., Boronetskaya O. I., Plieva T. Kh., Bogeruk A. K. Metodicheskie rekomendatsii po vosproizvodstvu i vyrashchivaniyu tilyapiy [Guidelines for the reproduction and cultivation of tilapia]. Moscow, FSHTSR Publ., 2006, 23p. (in Russian).

12. Privezentsev Yu.A. Tilyapii (sistematika, biologiya, khozyaystvennoe ispol'zovanie) [Tilapia (taxonomy, biology, economic use)]. Moscow, Stolichnaya tipografiya Publ., 2011, 79 p. (in Russian).

13. Pysikov A.S., Vlasov V.A., Revyakin A.O. Growing Nile tilapia (*O. niloticus*) while using Metabolite Plus supplement in feed stuffs. Prirodoobustroystvo [Environmental Engineering], 2017, no. 1, pp. 127-135 (in Russian).

14. Ushakova N.A., Ponomarev S.V., Pravdin V.G., Kravtsova L.Z., Liman S.A., Pavlov D.S. Effectiveness evaluation of Prostor symbiotic preparation in the diet of juvenile sturgeon fish. Fundamental'noe issledovaniya [Fundamental Research], 2013, no. 6, pp. 1174-1177 (in Russian).

15. Fomina L.L. Oshurkova Yu.L., Zhunina O.A., Kulakova T. S., Vaytsel' A.E. Study of Protein Components of Fish Skin Mucus with Thrombogenic Activity. Russian Agricultural Sciences, 2020, no. 3, P. 61–64.

16. Fomina L.L., Kulakova T. S., Zhunina O.A., Oshurkova Yu.L., Vaytsel' A.E. Isolation of active components from the skin mucus of fish of different species and their hemostatic activity study. Aktual'nye voprosy veterinarnoy biologii [Topical issues of veterinary biology], 2020, no. 2 (46), pp. 38-44 (in Russian).

17. Fomina L.L. Oshurkova Yu.L., Zhunina O.A., Kulakova T. S., Vaytsel' A.E. Study of protein components of fish skin mucus with thrombogenic activity. Rossiyskaya sel'skokhozyaystvennaya nauka [Russian agricultural science], 2020, no. 3, pp. 61-64 (in Russian).

18. Hosoi, T., Kiuchi, K. Natto - A food made by fermenting cooked soybeans with *Bacillus subtilis* (natto). Handbook of Fermented Functional Foods. Farnworth E.R. (editor). - Boca Raton, Fla: CRC Press, 2003. pp. 227-245.

19. Chmylevskiy D.A., Stadnik M.A., Ivoylov A.A., Tsvetkov I.B. Experimental growing Nile tilapia in a fish farm at the Leningrad nuclear power plant. Vestnik Sankt-Peterburgskogo universiteta. Seriya 3: Biologiya [Bulletin of St. Petersburg University. Section 3: Biology], 2004, no. 2, pp. 3-9 (in Russian).

20. Evdokimov I.Yu., Andreeva E.B., Podlesnykh V.V. Economic effect of industrial testing of Enzimsporin probiotic. Patent RF, no. 2017620799, 2017(in Russian).

Nile tilapia (*Oreochromis niloticus* L.) fry growth and development effected from feeding with Enzimsporin supplement

Maslova Tat'yana Feodos'evna, postgraduate student

e-mail: tat26.k@yandex.ru

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

Kulakova Tat'yana Sergeevna, Candidate of Science (Agriculture), Associate Professor

e-mail: dofas@yandex.ru

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

Fomina Lyubov' Leonidovna, Candidate of Science (Biology), Associate Professor

e-mail: fomina-luba@mail.ru

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

Kulakova Inga Evgen'evna, master's degree student

e-mail: ingaawdeewa@yandex.ru

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

Keywords: aquaculture, fish farming, hydrobionts, fish seed, fry, tilapia, probiotic, growth, development.

Abstract. The present research has shown the growth and development of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus* L.) fry effected from feeding Enzimsporin probiotic supplement. During the observation period, the weight of tilapia fry population has increased from 119.5g to 619g in the control group, from 121g to 684g in the 1st experimental group 1 and from 119g to 790g in the 2nd experimental group. Thus, the average daily weight gain per fish is 0.44g, 0.51g and 0.6g, respectively in 22 days. During the observation period an increase in body weight of one fish averaged 3.29 ± 1.63 g in the control group, 3.75 ± 1.32 g in the 1st experimental group and 4.47 ± 2.40 g in 2nd experimental group. During the research period the fry in the 2nd experimental group has shown the highest increase in ichthyomass at the end of the experiment, 9.26g ($p \leq 0.05$), which is 2.8g (69.53%) more than in the control group. In the 1st experimental group, the increase is 3.23 g ($p \leq 0.05$), which has exceeded the indicators of the control group by 0.8 g (75.23%). The outline fish indicators correspond to the general statistical values of tilapia fry development in the given age period.

Влияние фазы вегетации на минеральный состав кипрея узколистного

Старковский Борис Николаевич, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры растениеводства, земледелия и агрохимии

e-mail: bor.2076@yandex.ru

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

Симонов Геннадий Александрович, доктор сельскохозяйственных наук, главный научный сотрудник

e-mail: gennadiy0007@mail.ru

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Вологодский научный центр Российской академии наук», Северо-Западный научно-исследовательский институт молочного и лугопастбищного хозяйства имени А.С. Емельянова

Аннотация. В опытах изучали минеральный состав кипрея узколистного в разные фазы его вегетации в условиях Северо-Западного региона России в Вологодской области. Экспериментально было установлено, что кипрей узколистный является перспективным кормовым растением в условиях Северо-Западной зоны России. Он может обеспечить потребности лактирующих коров в макро- и микроэлементах, кроме натрия, цинка, меди и кобальта. Учитывая то, что в растительных кормах Вологодского региона имеется недостаток фосфора, то скармливание кипрея узколистного позволит несколько компенсировать его недостаток в рационе молочного скота. Динамика содержания минеральных веществ в растениях иванчая в сухом веществе составляет: рост стебля – макроэлементы: кальций – 7,53 г/кг, фосфор – 7,36, магний – 3,42, натрий – 0,17, калий – 20,8 г/кг; микроэлементы: цинк – 47,5 мг/кг, медь – 5,39, кобальт – 0,25, железо – 129 мг/кг сухого вещества растения. Установлено, что химический состав кипрея в процессе развития и роста изменяется. Поэтому при скармливании зеленой массы скоту, а также при заготовке сырья из него для производства различных кормов (сено, сенаж, силос, травяная мука) следует учитывать оптимальное содержание макро- и микроэлементов в его растениях, что позволит лучше сбалансировать рационы скота по минеральному питанию и получить от животных более высокую продуктивность.

Ключевые слова: кипрей узколистный, рацион, минеральные вещества, сбалансированность кормления, обмен веществ, здоровье, животные, продуктивность.

Введение

В питании сельскохозяйственных животных значение минеральных веществ чрезвычайно велико, хотя они и не имеют энергетической ценности. Объясняется это той большой ролью, которую минеральные вещества играют во всех процессах обмена веществ, происходящих в организме.

При интенсификации молочного животноводства особое значение имеет сбалансированность кормления лактирующих коров. При организации полноценного кормления молочного скота следует учитывать специфику условий его содержания на крупных механизированных фермах. Особенности промышленной технологии, как правило, отрицательно влияют на обмен веществ, здоровье, животных, их долголетие, воспроизводительные способности и продуктивность.

При нормировании кормления скота необходимо учитывать макро- и микроэлементы в составе рациона. Из макроэлементов наибольшее значение в кормлении животных имеют кальций, фосфор, калий, натрий, хлор, магний, сера; из микроэлементов – кобальт, йод, марганец, цинк, железо, медь [1].

В число нормируемых макроэлементов входят кальций, фосфор, магний, калий и сера. Потребность в них зависит от живой массы коров, уровня их продуктивности и физиологического состояния, а также от состава рациона.

Наиболее дефицитным из макроэлементов в кормлении дойных коров является фосфор, недостаток которого в рационах достигает 20–30%.

В рационах коров необходимо также определять содержание микроэлементов. При недостатке марганца отмечаются нарушения воспроизводительных функций – слабо проявляется половая охота, снижается оплодотворяемость, увеличивается число аборт. Дефицит йода вызывает задержку половой зрелости, кобальта – аборты и бесплодие коров, меди – желудочно-кишечные расстройства и поражение спинного мозга, цинка – замедление роста и т. д. [1].

О положительном влиянии рационов животных и птицы, сбалансированных по детализированным нормам РАСХН, на продуктивность, рост и развитие, воспроизводительную способность, здоровье, качество получаемой продукции указано в ряде исследований [2–12, 14–19].

Целью нашего исследования было изучение химического состава минеральных веществ в растениях кормовой культуры кипрея узколистного.

В задачу исследования входило:

- изучить содержание различных минеральных веществ в растении иван-чая узколистного в разные фазы его вегетации;
- установить содержание макро- и микроэлементов в зеленой массе кипрея узколистного в 1 кг сухого вещества;

На основании полученных показателей в опыте дать объективную оценку использования зеленой массы иван-чая для кормления молочного скота и приготовления из нее различных видов кормов (сено, сенаж, силос, травяная мука).

Методика исследований

Качественные показатели зеленой массы определяли в соответствии с ГОСТ и рекомендациями ВНИИ кормов (М., 1990), рекомендациями БелНИИЖ применительно к формуле Аксельсона. В период эксперимента было исследовано 187 растительных образцов. Во всех растительных образцах определяли содержание: сырой золы (сжиганием в муфельной печи), кальция и магния (комплексометрическим методом с трилоном Б), калия и натрия (на пламенном фотометре), микроэлемен-

тов (в растворе золы фотоколориметрическим методом).

Результаты исследований

С целью обеспечения возможности лучшего балансирования минеральных веществ в рационах животных нами был изучен вопрос возможности использования зеленой массы кипрея узколистного в качестве кормовой культуры. Для этого мы исследовали его химический состав по фазам развития (табл. 1).

Таблица 1 – Динамика содержания минеральных веществ в растениях иван-чая по фазам развития в сухом веществе

Наименование корма	Фаза развития	Зола, %	г/кг абсолютно сухого вещества								
			Макроэлементы, г/кг					Микроэлементы, мг/кг			
			Ca	P	Mg	Na	K	Zn	Cu	Co	Fe
Иван-чай узколистный	Рост стебля	8,57	7,53	7,36	3,42	0,17	20,8	47,5	5,39	0,25	129
	Бутонизация	7,62	7,73	6,22	2,71	0,15	18,2	28,4	5,31	0,06	128
	Цветение										
	1-й укос	8,18	9,54	6,01	3,30	0,17	19,8	25,7	4,83	0,09	152
	Цветение										
	2-й укос	10,3	14,7	4,67	2,98	0,25	25,5	25,0	13,6	0,12	323

Из анализа таблицы 1 видно, что химический состав кипрея в процессе развития и роста изменялся.

Установлена высокая концентрация калия в течение всего периода вегетации – 18,2–20,8 г/кг сухого вещества. Особенно высокой она была в отаве – 25,5 г/кг. Наблюдалось снижение уровня содержания фосфора в сухом веществе зеленой массы иван-чая от фазы роста стебля до цветения с 7,36 г/кг до 6,01 г/кг. Зольность отавы, а также содержание в составе золы Ca, K и Fe было выше, чем в растениях основного укоса. Содержание других видов минеральных элементов оставалось без изменения или было несколько ниже, чем в массе первого укоса.

В растительных кормах Северо-Западной зоны многолетними исследованиями установлено низкое содержание микроэлементов – цинка, меди, кобальта. Эта же закономерность сохраняется и для иван-чая, только в фазу роста стебля он имел повышенную концентрацию цинка 47,5 мг/кг. Высокая концентрация меди отмечена у иван-чая во все фазы развития растений первого укоса (4,83–5,39 мг/кг) и очень высокая у отавы – 13,6 мг/кг [13].

Наилучшей фазой укосной спелости кипрея узколистного следует считать начало цветения. Ввиду того, что отава иван-чая малопродуктивна из-за её низкой урожайности, целесообразным признается только один укос.

Организация рационального кормления молочного скота основывается на знании его потребности в энергии, питательных и биологически активных веществах, необходимых для синтеза молока, сохранения в норме воспроизводительных функций и здоровья. Потребность в питательных веществах зависит от живой массы, уровня продуктивности, физиологического состояния, возраста животного и других факторов. По данным Вологдастата надои молока на 1 корову в сельскохозяйственных организациях за I квартал 2019 года составили 1867 кг. При такой продуктивности животных потребность в минеральных веществах в переводе на 1

кг сухого вещества корма следующая (табл. 2).

Таблица 2 – Нормы потребности дойных коров в минеральных веществах при суточном удое 20–21 кг молока жирностью 3,8–4,0%, на кг сухого вещества корма

Наименование показателя	Содержание в 1 кг с.в.
Кальций, г	6,0
Фосфор, г	4,5
Mg, г	1,7
Na, г	1,5
K, г	5,5
Zn, мг	55,0
Cu, мг	8,5
Fe, мг	65,0
Co, мг	0,7

Следует отметить, что эти нормы разработаны для дойных коров при привязном их содержании. При беспривязном содержании лактирующие животные затрачивают на производство молока энергии больше, чем при привязном, поэтому для беспривязного содержания нормы следует увеличивать на 5–6%. Первотелкам, а также полновозрастным коровам ниже средней упитанности нормы кормления следует увеличивать в среднем на 10% [1].

Таблица 3 – Сравнительная оценка содержания минеральных веществ в кипрее узколистом с нормой при суточном удое 20–21 кг молока жирностью 3,8–4,0%, на кг сухого вещества корма

Наименование показателя	Содержание в 1 кг с. в. по нормам	Фактическое содержание в 1 кг с. в. в фазе цветения кипрея	Обеспеченность, %
Кальций, г	6,0	9,5	158
Фосфор, г	4,5	6,0	133
Mg, г	1,7	3,3	194
Na, г	1,5	0,2	13
K, г	5,5	19,8	360
Zn, мг	55,0	25,7	47
Cu, мг	8,5	4,8	56
Fe, мг	65,0	152,0	234
Co, мг	0,7	0,1	14

Сравнительный анализ кормовой ценности кипрея узколистного (табл. 3) показывает, что содержание макроэлементов в зелёной массе растения полностью обеспечивает потребности организма животных, за исключением Na, который животным компенсируют минеральной добавкой – соль поваренная.

Зеленая масса иван-чая богата калием и железом. Обеспеченность по цинку и меди составляет 47 и 56% соответственно. Кобальта содержится 14% от потребности.

Закключение

Проведенные исследования показали, что кипрей узколистый является перспективным кормовым растением в условиях Северо-Западной зоны России. Он может обеспечить потребности лактирующих коров в макро- и микроэлементах, кроме натрия, цинка, меди и кобальта. Учитывая то, что в растительных кормах Вологодского региона имеется недостаток фосфора, то скармливание кипрея узко-

лиственного позволит несколько компенсировать его недостаток в рационе молочного скота.

Литература:

1. Кормовые добавки: справочник / А.М. Венедиктов и др. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1992. – 192 с.
2. Рыжиковый жмых в комбикормах для лактирующих коров / В.С. Зотеев [и др.] // Молочное и мясное скотоводство. – 2016. – № 3. – С. 29–32.
3. Воспроизводительная способность и состояние рубцового метаболизма коров при разной структуре рационов / А.П. Калашников [и др.] // Доклады Всесоюзной академии сельскохозяйственных наук им. В.И. Ленина. – 1984. – № 11. – С. 29–30.
4. Экономическая эффективность разных типов кормления бычков в аридной зоне России / М.Ш. Магомедов [и др.] // Проблемы развития АПК региона. – 2017. – Т. 29. – № 1(29). – С. 68–71.
5. Как эффективнее выращивать мясной скот на субальпийских пастбищах в условиях Дагестана / М.М. Садыков [и др.] // Проблемы развития АПК региона. – 2017. – Т. 31. – № 3. – (31). – С. 63–67.
6. Энергосберегающая технология улучшения старосеяных пастбищ / И.В. Сереброва [и др.] // Достижения науки и техники АПК. – 2011. – №1. – С. 48–50.
7. Влияние разной сбалансированности и структуры рационов / Г.А. Симонов, А.П. Калашников, М.Ш. Магомедов // Молочное и мясное скотоводство. – 1985. – № 1. – С. 19–21.
8. Симонов, Г.А. Использование комплексной минеральной смеси в кормлении коров / Г.А. Симонов // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. – 1998. – № 3. – С. 60–61.
9. Разведение кроссбредных овец аксарайского типа / Г.А. Симонов, Г.К. Тюлебаев, Г.Н. Нугманов // Зоотехния. – 2008. – № 6. – С. 9–12.
10. Симонов, Г.А. Использование природного кремнезема / Г.А. Симонов // Птицеводство. – 2009. – № 6. – С. 34–35.
11. Симонов, Г.А. Тритикале в рационе лактирующих свиноматок / Г.А. Симонов, В.И. Гуревич // Эффективное животноводство. – 2012. – № 8(82). – С. 48–49.
12. Организация полноценного кормления молочных коров Сахалинской области / Г.А. Симонов, В.М. Кузнецов, В.С. Зотеев, А.Г. Симонов // Научно-практические пути повышения экологической устойчивости и социально-экономического обеспечения сельскохозяйственного производства: материалы Междунар. науч.-практ. конф. – с. Солёное Займище: ФГБНУ «Прикаспийский НИИ аридного земледелия», 2017. – С. 1369–1371.
13. Старковский, Б.Н. Иван-чай узколистный: биология, технология, хозяйственное использование: монография / Б.Н. Старковский. – Вологда ; Молочное: ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА. – 2018. – 126 с.
14. Выращивание ремонтного молодняка свиней / Е.А. Тяпугин, Г.А. Симонов, М.Е. Гуляева // Свиноводство. – 2011. – № 1. – С. 18–21.
15. Пастбища и их роль в кормлении молочного скота в условиях Европейского Севера РФ / Е. Тяпугин [и др.] // Молочное и мясное скотоводство. –

2011. – № 5. – С. 23–24.
16. Потребность суягных овцематок в меди в условиях аридной зоны России / Е.А. Тяпугин [и др.] // Российская сельскохозяйственная наука. – 2018. – № 2. – С. 50–54.
17. Минимизация доли концентратов в рационе холостых овцематок / А. Ушаков [и др.] // Комбикорма. – 2016. – № 12. – С. 81–82.
18. Переваримость питательных веществ рационов холостыми овцематками в летний период / А.С. Ушаков [и др.] // Эффективное животноводство. – 2017. – № 6(136). – С. 46–47.
19. Цеолитсодержащие добавки / А. Федин [и др.] // Птицеводство. – 2006. – № 9. – С. 24.

References:

1. Venediktov A.M., e. a. Kormovyye dobavki: Spravochnik [Feed additives: A reference book]. Moscow, Agropromizdat Publ., 1992. 192 p.
2. Zoteyev V.S., e. a. False flax cake in mixed feeds for lactating cows. Molochnoye i myasnoye skotovodstvo [Dairy and beef cattle breeding], 2016, no. 3, pp. 29-32. (in Russian)
3. Kalashnikov A.P., e. a. Reproductive ability and condition of the rumen metabolism of cows with different structure of diets. Doklady Vsesoyuznoy akademii sel'skokhozyaystvennykh nauk im. V.I. Lenina [Proc. of the all-Union Academy of agricultural Sciences named after V.I. Lenin], 1984, no. 11, pp. 29-30. (in Russian)
4. Magomedov M.Sh., e. a. Economic efficiency of different types of bull calves feeding in the arid zone of Russia. Problemy razvitiya APK regiona [Problems of the development of the agro-industrial complex of the region], 2017, V. 29, no. 1. (29), pp. 68-71. (in Russian)
5. Sadykov M.M., e. a. How to grow beef cattle more efficiently on subalpine pastures in the conditions of Dagestan. Problemy razvitiya APK regiona [Problems of the development of the agro-industrial complex of the region], 2017, V. 31, no. 3 (31), pp. 63-67. (in Russian)
6. Serebrova I.V., e. a. Energy-saving technology for improving old-sown pastures. Dostizheniya nauki i tekhniki APK [Achievements of science and technology of the agro-industrial complex], 2011, no. 1, pp. 48-50. (in Russian)
7. Simonov G.A., Kalashnikov A.P., Magomedov M.Sh. The influence of diets of different balance and structure. Molochnoye i myasnoye skotovodstvo [Dairy and beef cattle breeding], 1985, no. 1, pp. 19-21. (in Russian)
8. Simonov G.A. The use of complex mineral mixture feeding cows. Vestnik Rossiyskoy akademii sel'skokhozyaystvennykh nauk [Bulletin of the Russian Academy of Agricultural Sciences], 1998, no. 3, pp. 60-61. (in Russian)
9. Simonov G.A., Tyulebayev G.K., Nugmanov G.N. Breeding of crossbred sheep of Aksaray type. Zootekhnika [Zootechnics], 2008, no. 6, pp. 9-12. (in Russian)
10. Simonov G.A. The use of natural silica. Ptitsyevodstvo [Poultry farming], 2009, no. 6, pp. 34-35. (in Russian)
11. Simonov G.A., Gurevich V.I. Triticale in the diet of lactating sows. Effektivnoye zhivotnovodstvo [Effective animal husbandry], 2012, no. 8 (82), pp. 48-49. (in Russian)
12. Simonov G.A., Kuznetsov V.M., Zoteyev V.S., Simonov A.G. Organization of full-fledged feeding of dairy cows of the Sakhalin region. Nauchno-prakticheskiye puti

povysheniya ekologicheskoy ustoychivosti i sotsial'no-ekonomicheskoye obespecheniye sel'skokhozyaystvennogo proizvodstva: materialy Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. [Scientific and practical ways to improve environmental sustainability and socio-economic security of agricultural production: proc. of the international scientific and practical conf.]. Solyonoye Zaymishche, 2017, pp. 1369-1371. (in Russian)

13. Starkovskiy B.N. Ivan-chay uzkolistnyy: biologiya, tekhnologiya, khozyaystvennoye ispol'zovaniye: monografiya [Narrow-leaved fireweed: biology, technology, economic use: monograph] Vologda–Molochnoye, 2018. 126 p.

14. Tyapugin E.A., Simonov G.A., Gulyayeva M.E. Rearing of replacement young pigs. Svinovodstvo [Pig breeding], 2011, no. 1, pp. 18-21. (in Russian)

15. Tyapugin E., e. a. Pastures and their role in the feeding of dairy cattle in the European North of the Russian Federation. Molochnoye i myasnoye skotovodstvo [Dairy and beef cattle farming], 2011, no. 5, pp. 23-24. (in Russian)

16. Tyapugin E.A., e. a. The need of ewes-in-lamb in copper in the conditions of the arid zone of Russia. Rossiyskaya sel'skokhozyaystvennaya nauka [Russian agricultural science], 2018, no. 2, pp. 50-54. (in Russian)

17. Ushakov A., Epifanov V., Mikityuk A., e. a. Minimization of the share of concentrated feeds in the diet of yeld ewes. Kombikorma [Compound feeds], 2016, no. 12, pp. 81-82. (in Russian)

18. Ushakov A.S., e. a. Nutrient digestibility of yeld ewes diets in summer. Effektivnoye zhivotnovodstvo [Effective animal husbandry], 2017, no. 6 (136), pp. 46-47. (in Russian)

19. Fedin A., e. a. Zeolite-containing additives // Poultry farming, 2006, no. 9, p. 24.

The influence of the phase of the growing season on the mineral composition of the narrow-leaved fireweed

Boris Starkovsky, Candidate of Science (Agriculture), associate professor of the Department of Crop Production, Agriculture and Agrochemistry

e-mail: bor.2076@yandex.ru

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

Gennadiy Simonov, Doctor of Science (Agriculture), chief scientific officer

e-mail: gennadiy0007@mail.ru

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

Abstract. In the experiments the mineral composition of narrow-leaved fireweed was studied in different phases of its growing season in the conditions of the North-Western region of Russia in the Vologda region. It was experimentally established that narrow-leaved fireweed is a promising forage plant in the North-Western zone of Russia. It can meet the needs of lactating cows in macro- and microelements, except sodium, zinc, copper and cobalt. Taking into account the fact that there is a lack of phosphorus in the plant feeds of the Vologda region, using narrow-leaved fireweed for feed will to some extent compensate for its lack in the dairy cattle diet. The dynamics of the mineral content in the plants of narrow-leaved fireweed in dry matter is: the growth of the stem – macroelements; calcium – 7.53 g/kg, phosphorus – 7.36, magnesium – 3.42, sodium – 0.17, potassium – 20.8 g/kg. Microelements: zinc – 47.5 mg/kg, copper – 5.39, cobalt – 0.25, iron – 129 mg/kg of dry matter of the plant. It is established that the chemical composition of fireweed changes in the process of development and growth. Therefore, when feeding the green mass to cattle, as well as when harvesting raw materials from it for the production of various feeds (hay, haylage, silage, grass meal), it is necessary to take into account the optimal content of macro- and microelements in its plants, which will allow to better balance the rations of cattle in mineral nutrition and get higher productivity from animals.

Key words: narrow-leaved fireweed, diet, minerals, feeding balance, metabolism, health, animals, productivity.

УДК 636.082.35

DOI 10.52231/2225-4269_2021_3_85

Динамика живой массы и приростов ремонтных телок Вологодского типа черно-пестрой породы разных линий

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»

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»

Ключевые слова: ремонтный молодняк, черно-пестрая порода, линии, молочная продуктивность, живая масса, молочный период, молочная продуктивность.

Аннотация. В условиях анализируемых хозяйств были проведены исследования по выращиванию телочек и нетелей разных линий черно-пестрой породы. Как показали результаты проведенных исследований, живая масса телок во все возрастные периоды исследуемых линий анализируемых предприятий находится на уровне требований стандарта I класса или превышает его на 6–11%. Среднесуточные приросты телок исследуемых линий в возрасте от рождения до 6 месяцев составляли 690–820 г, в возрасте 6–10 месяцев – 570–810 г, в возрасте 10–12 месяцев – 600–750 г, в возрасте 12–18 месяцев – 620–680 г. Относительный прирост опытных телочек с возрастом снижался: от рождения до 6 месяцев составлял 131–142%, с 6–10 – 31–48, 10–12 месяцев – 10,4–16,5%.

В настоящее время в Российской Федерации племенная работа по совершенствованию черно-пестрого скота все с большей интенсивностью ведется в направлении дальнейшего повышения молочной продуктивности, содержания жира в молоке, пригодности к высокотехнологичным технологиям. Учитывая опыт различных племенных хозяйств, можно сделать заключение об эффективности голштинизации черно-пестрого скота. При целенаправленном отборе маточного поголовья, правильном подборе быков и улучшении условий кормления возможно получить коров с высоким генетическим потенциалом по молочной продуктивности [5; 8; 18].

Отечественные селекционеры в современных условиях в качестве основного метода применяют чистопородное разведение по линиям и семействам. Разведение по линиям как прием племенной работы предусматривает комплекс зоотехнических мероприятий, направленных на улучшение, закрепление и дальнейшее совершенствование ценных племенных качеств животных [3; 4; 11; 14].

Линии позволяют эффективно использовать выдающихся быков-производителей, или так называемых лидеров породы [10]. А.В. Коновалов и Н.М. Косяченко отмечают, что целесообразность разведения животных по линиям признается и в других странах, и в других отраслях животноводства [12].

Анализируя многочисленные литературные данные, линию можно определить как объективно существующую, имеющую определенное качественное своеобразие, ценную группу племенных животных, связанных родством с определенным родоначальником [2; 6; 7; 9; 20].

Молочная продуктивность коровы зависит в немалой степени от ее живой массы, так как живая масса является показателем общего развития и выражает степень упитанности животного. В каждой породе, в каждом стаде лучшую продуктивность имеют коровы с наибольшей живой массой [16; 13]. Для каждой породы существует оптимальное значение живой массы как показателя завершения развития животных и достижения рабочей упитанности. Надо учитывать тот факт, что затраты на выращивание молодняка в структуре себестоимости молока занимают достаточно большую долю, которая в хозяйствах с эффективным производством составляет в пределах 25–30% [15]. Поэтому к выращиванию молодняка нужно относиться очень ответственно, начиная с роста плода в утробе коровы и до его перевода во взрослое стадо. К каждому периоду в выращивании молодняка нужно относиться очень ответственно, поскольку на протяжении роста теленка формируются костяк, желудочно-кишечный тракт, молочные железы, половые органы и т.д.

Мониторинг роста тёлочек является одним из факторов, который может помочь достигнуть успеха при их выращивании и является гарантией будущей молочной продуктивности коров [13].

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.

В условиях внедрения интенсивных методов производства продукции при разведении крупного рогатого скота на молочных комплексах с современной технологией содержания необходимо использование животных с определенным динамическим стереотипом, способствующим формированию высокой молочной продуктивности [1].

В популяции молочного скота черно-пестрой породы Вологодской области установлен интенсивный рост численности маточного поголовья линий голштинской селекции. Основными направлениями дальнейшего развития генеалогической структуры породы является необходимость сохранения генофонда линий черно-пестрой породы и реорганизация линий голштинской селекции [19; 21]. Полученные результаты исследования послужат основанием для разработки системы племенной работы с линиями в популяции черно-пестрой породы.

В условиях хозяйств Вологодского района – СХПК Колхоз «Передовой», СПК (Колхоз) «Племзавод Пригородный», СПК «Племенной конный завод Вологодский» были проведены исследования по выращиванию телочек и нетелей разных линий черно-пестрой породы.

Полученные результаты по динамике живой массы ремонтных тёлочек черно-пестрой породы разных линий в разные возрастные периоды на предприятиях Вологодской области отражены в *таблицах*.

Живая масса дает полное представление о собственной продуктивности каждого животного [17].

Таблица 1 – Живая масса телочек при рождении разных линий черно-пестрой породы Вологодского типа, кг

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	45	32,8 ± 0,4	21	28,6 ± 0,4	29	28,1 ± 0,8
Вис Бэк Айдиал 1013415	301	33,8 ± 0,2	624	28,4 ± 0,1	90	31,5 ± 0,3
Монтвик Чифтейн 95679	42	33,6 ± 0,3	185	28,6 ± 0,1	310	32,1 ± 0,2
Пабст Говернер 882933	37	34,2 ± 0,8	12	27,8 ± 0,6	16	28,9 ± 0,5
Примус 59	10	33,4 ± 0,4	-	-	41	30,5 ± 0,6
Рефлекшн Соверинг 198998	372	33,4 ± 0,2	334	28,6 ± 0,1	456	32,7 ± 0,2
Силинг Трайджун Рокит 252803	6	33,8 ± 1,2	10	29,0 ± 0,5	-	-

Данные таблицы 1 показывают, что наибольшей живой массой при рождении среди животных в условиях СХПК Колхоз «Передовой» отличаются коровы линии Силинг Трайджун Рокит 252803 (29 кг), в СПК (колхоз) «Племзавод Пригородный» – линии Рефлекшн Соверинг 198998 (32,7 кг), в СПК «Племенной конный завод «Вологодский» – линии Пабст Говернер 882933 (34,2 кг), Силинг Трайджун Рокит 252803 (33,8 кг) и Вис Бэк Айдиал 1013415 (33,8 кг).

Наименьшая масса молодняка при рождении наблюдается в основном в СХПК Колхоз «Передовой» (колеблется от 27,8 кг до 29 кг).

Таблица 2 – Живая масса телочек разных линий черно-пестрой породы в возрасте 6 месяцев, кг

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	45	161,5 ± 3,0	21	157,5 ± 3,9	29	162,6 ± 3,6
Вис Бэк Айдиал 1013415	301	176,1 ± 1,2	624	166,1 ± 0,7	90	179,2 ± 2,1
Монтвик Чифтейн 95679	42	171,3 ± 2,9	185	168,8 ± 1,4	310	181,9 ± 1,0
Пабст Говернер 882933	37	177,0 ± 2,9	12	168,3 ± 5,2	16	169,1 ± 4,5

Линии	СПК «Племенной конный завод «Вологодский»		СХПК Колхоз «Передовой»		СПК (Колхоз) «Племзавод Пригородный»	
	n	X ± m	n	X ± m	n	X ± m
Примус 59	10	153,7 ± 5,0	-	-	41	167,8 ± 2,7
Рефлекшн Соверинг 198998	372	173,0 ± 1,1	334	167,5 ± 0,9	456	180,0 ± 0,9
Силинг Трайджун Рокит 252803	6	169 ± 9,5	10	154,5 ± 5,1	-	-

В возрасте 6 месяцев в разрезе исследуемых хозяйств отметим следующую тенденцию: в СХПК Колхоз «Передовой» и СПК (колхоз) «Племзавод Пригородный» первое место занимают телочки линии Монтвик Чифтейн 95679 (168,8 кг и 181,9 кг соответственно), в СПК «Племенной конный завод «Вологодский» на первом месте телочки линии Пабст Говернер 882933 (177 кг), наименьшую живую массу имели телки линии Примус 59 (153,7 кг).

Живая масса ремонтных тёлочек в возрасте 6 месяцев по хозяйству СПК «Племенной конный завод «Вологодский» в среднем составила 144 кг, в СХПК Колхоз «Передовой» средний показатель живой массы по стаду составляет 164 кг, СПК (колхоз) «Племзавод Пригородный» – 173 кг.

Таблица 3 – Живая масса телочек разных линий в возрасте 10 месяцев, кг

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	45	285,5 ± 4,0	21	236,2 ± 3,3	29	221,9 ± 5,2
Вис Бэк Айдиал 1013415	301	270,3 ± 1,2	624	256,1 ± 0,9	90	242,6 ± 2,2
Монтвик Чифтейн 95679	42	269,7 ± 3,7	185	256,2 ± 1,6	310	246,8 ± 1,1
Пабст Говернер 882933	37	274,9 ± 3,2	12	247,8 ± 7,2	16	239,4 ± 5,8
Примус 59	10	250,0 ± 5,7	-	-	41	238,7 ± 3,2
Рефлекшн Соверинг 198998	372	267,7 ± 1,0	334	256,9 ± 1,1	456	249,6 ± 1,1
Силинг Трайджун Рокит 252803	6	261,8 ± 14,6	10	239,7 ± 6,2	-	-

Анализируя таблицу 3 можно сказать, что на первом месте по выращиванию ремонтного молодняка находится СПК «Племенной конный завод «Вологодский», лидирует линия Анна-Адема 30587 (285,5 кг). В возрасте 10 месяцев по живой массе в условиях хозяйств СХПК Колхоз «Передовой» и СПК (колхоз) «Племзавод Пригородный» лидируют телочки линии Рефлекшн Соверинг 198998 (256,9 кг и 249,6 кг соответственно).

В возрасте 10 месяцев живая масса ремонтных тёлочек по хозяйству СПК «Племенной конный завод «Вологодский» в среднем составила 268 кг, в СХПК Колхоз «Передовой» средний показатель живой массы по стаду составляет 249 кг, СПК (Колхоз) «Племзавод Пригородный» – 240 кг.

Таблица 4 – Живая масса телочек разных линий в возрасте 12 месяцев, кг

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	45	304,4 ± 3,5	21	274,6 ± 4,8	29	246 ± 5,39
Вис Бэк Айдиал 1013415	301	311,9 ± 1,1	624	295,6 ± 0,9	90	270,6 ± 2,4
Монтвик Чифтейн 95679	42	309,3 ± 2,9	185	295,1 ± 1,8	310	280,4 ± 1,5
Пабст Говернер 882933	37	318,9 ± 2,9	12	289,6 ± 7,3	16	269,9 ± 6,3
Примус 59	10	294,0 ± 4,4	-	-	41	265,6 ± 4,1
Рефлекшн Соверинг 198998	372	308,0 ± 1,0	334	297,5 ± 1,2	456	283,1 ± 1,4
Силинг Трайджун Рокит 252803	6	301,8 ± 15,7	10	274,1 ± 6,1	-	-

Полученные данные позволяют отметить, что по живой массе в условиях СХПК Колхоз «Передовой» и СПК (колхоз) «Племзавод Пригородный» по-прежнему лидируют ремонтные телочки линии Рефлекшн Соверинг 198998 (297,5 кг и 283,1 кг соответственно). В условиях СПК «Племенной конный завод «Вологодский» на первом месте по живой массе как в возрасте 6 месяцев, так и сейчас занимают телочки линии Пабст Говернер 882933 (318,9 кг).

В возрасте 12 месяцев живая масса ремонтных тёлочек по хозяйству СПК «Племенной конный завод «Вологодский» в среднем составила 307 кг, в СХПК Колхоз «Передовой» средний показатель живой массы по стаду составляет 288 кг, СПК (колхоз) «Племзавод Пригородный» - 269 кг.

Таблица 5 – Живая масса нетелей в возрасте 18 месяцев, кг

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	44	406,3 ± 2,9	21	374,7 ± 6,4	29	330,7 ± 5,3
Вис Бэк Айдиал 1013415	289	415,2 ± 1,1	620	412,5 ± 1,1	90	389,0 ± 2,7
Монтвик Чифтейн 95679	42	421,0 ± 2,9	185	411,9 ± 2,1	309	394,7 ± 1,8
Пабст Говернер 882933	35	419,8 ± 2,7	12	407,8 ± 8,5	16	363,8 ± 9,9
Примус 59	10	418,3 ± 12,8	-	-	41	370,4 ± 5,7
Рефлекшн Соверинг 198998	341	415,1 ± 1,1	328	414,5 ± 1,5	455	397,3 ± 1,9
Силинг Трайджун Рокит 252803	6	404 ± 12,6	10	385,1 ± 11,3	-	-

Анализ полученных данных, которые отражены в таблице 5, свидетельствует о том, что нетели линии Рефлекшн Соверинг 198998 в хозяйствах СХПК Колхоз «Передовой» и СПК (колхоз) «Племзавод Пригородный» находятся на высоком уровне, соответственно 414,5 кг и 397,3 кг. В хозяйстве СПК «Племенной конный завод «Вологодский» лидируют нетели линии Монтвик Чифтейн 95679 (421,0 кг).

В возрасте 18 месяцев живая масса ремонтных тёлочек по хозяйству СПК «Племенной конный завод «Вологодский» в среднем составила 354 кг, в СХПК Колхоз «Передовой» средний показатель живой массы по стаду составляет 401 кг, СПК (колхоз) «Племзавод Пригородный» – 374 кг.

На основании данных о живой массе животных вычисляют их среднесуточный и относительный приросты.

До наступления половой зрелости относительная скорость роста животных значительно выше, чем в последующие возрастные периоды.

Наиболее удобным показателем, позволяющим судить о соответствии развития животных зоотехническим нормам, является среднесуточный прирост. У телят до 6-месячного возраста среднесуточный прирост 700-750 г считается удовлетворительным, 750-800 - хорошим, более 900 г - отличным.

Среднесуточный прирост живой массы ремонтных телок в разные возрастные периоды отражен в таблицах 6–9.

Таблица 6 – Среднесуточные приросты животных разных линий от рождения до 6 месячного возраста, кг

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	45	$0,71 \pm 0,02$	21	$0,71 \pm 0,02$	29	$0,74 \pm 0,02$
Вис Бэк Айдиал 1013415	301	$0,78 \pm 0,01$	624	$0,76 \pm 0,004$	90	$0,81 \pm 0,01$
Монтовик Чифтейн 95679	42	$0,76 \pm 0,02$	185	$0,77 \pm 0,01$	310	$0,82 \pm 0,005$
Пабст Говернер 882933	37	$0,78 \pm 0,01$	12	$0,77 \pm 0,03$	16	$0,77 \pm 0,02$
Примус 59	10	$0,66 \pm 0,03$	-	-	41	$0,75 \pm 0,01$
Рефлекшн Соверинг 198998	372	$0,77 \pm 0,01$	334	$0,76 \pm 0,005$	456	$0,81 \pm 0,004$
Силинг Трайджун Рокит 252803	6	$0,74 \pm 0,05$	10	$0,69 \pm 0,03$	-	-

Наибольший среднесуточный прирост за период выращивания от рождения до 6 месяцев в условиях СПК «Племенной конный завод «Вологодский» был у телок линии Вис Бэк Айдиал 1013415 (780г), Пабст Говернер 882933 (780 г), наименьший прирост наблюдался у телочек линии Примус 59 (660 г). Наибольший среднесуточный прирост за период выращивания от рождения до 6 месяцев в условиях СХПК Колхоз «Передовой» был у телок линии Монтовик Чифтейн 95679 и Пабст Говернер 882933. В условиях СПК (колхоз) «Племзавод Пригородный» наибольшим среднесуточным приростом отличается ремонтный молодняк линии Монтовик Чифтейн 95679.

Таблица 7 – Среднесуточные приросты животных разных линий в возрастной период с 6 до 10 месяцев, кг

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	45	$0,79 \pm 0,03$	21	$0,64 \pm 0,02$	29	$0,48 \pm 0,03$
Вис Бэк Айдиал 1013415	301	$0,77 \pm 0,01$	624	$0,74 \pm 0,01$	90	$0,52 \pm 0,01$
Монтовик Чифтейн 95679	42	$0,81 \pm 0,02$	185	$0,72 \pm 0,01$	310	$0,53 \pm 0,008$
Пабст Говернер 882933	37	$0,80 \pm 0,02$	12	$0,65 \pm 0,07$	16	$0,58 \pm 0,03$
Примус 59	10	$0,79 \pm 0,05$	-	-	41	$0,58 \pm 0,02$
Рефлекшн Соверинг 198998	372	$0,77 \pm 0,01$	334	$0,73 \pm 0,01$	456	$0,57 \pm 0,01$
Силинг Трайджун Рокит 252803	6	$0,76 \pm 0,05$	10	$0,70 \pm 0,05$	-	-

За период от 6 до 10 месяцев в условиях СПК «Племенной конный завод «Вологодский» лучшим среднесуточным приростом обладали ремонтные телки линии Монтвик Чифтейн 95679 (0,81 кг). Наибольший среднесуточный прирост за период выращивания от 6 до 10 месяцев в условиях СХПК Колхоз «Передовой» был у телок линии Вис Бэк Айдиал 1013415 (0,74 кг). В условиях СПК (колхоз) «Племзавод Пригородный» наибольшим среднесуточным приростом отличились телочки линии Пабст Говернер 882933 и Примус 59, наименьший прирост наблюдался у телочек линии Аннас-Адема 30587.

В возрастной период 10–12 месяцев лучшим среднесуточным приростом в условиях СПК «Племенной конный завод «Вологодский» обладали телки линии Аннас-Адема 30587 с показателем в 0,75 кг.

Таблица 8 – Среднесуточные приросты животных разных линий в возрастной период с 10 до 12 месяцев, кг

Линии	СПК «Племенной конный завод «Вологодский»		СХПК Колхоз «Передовой»		СПК (колхоз) «Племзавод Пригородный»	
	n	X ± m	n	X ± m	n	X ± m
Аннас-Адема 30587	45	0,75 ± 0,03	21	0,6 ± 0,04	29	0,39 ± 0,03
Вис Бэк Айдиал 1013415	301	0,68 ± 0,01	624	0,65 ± 0,01	90	0,46 ± 0,03
Монтвик Чифтейн 95679	42	0,65 ± 0,02	185	0,64 ± 0,01	310	0,55 ± 0,01
Пабст Говернер 882933	37	0,72 ± 0,04	12	0,68 ± 0,06	16	0,50 ± 0,04
Примус 59	10	0,72 ± 0,06	-	-	41	0,44 ± 0,03
Рефлекшн Соверинг 198998	372	0,66 ± 0,01	334	0,66 ± 0,01	456	0,55 ± 0,01
Силинг Трайджун Рокит 252803	6	0,65 ± 0,04	10	0,56 ± 0,06	-	-

В условиях СХПК Колхоз «Передовой» лучшим среднесуточным приростом обладали телочки линий Пабст Говернер 882933 и Рефлекшн Соверинг 198998, среднее значение показателя которого 0,66–0,68 кг. В СПК (колхоз) «Племзавод Пригородный» лучшим среднесуточным приростом выделяются телочки линий Монтвик Чифтейн 95679 и Рефлекшн Соверинг 198998 с показателем 0,55 кг.

Таблица 9 – Среднесуточные приросты животных разных линий в возрастной период с 12 до 18 месяцев, кг

Линии	СПК «ПКЗ» «Вологодский»		СХПК Колхоз «Передовой»		СПК (колхоз) «Племзавод Пригородный»	
	n	X ± m	n	X ± m	n	X ± m
Аннас-Адема 30587	45	0,51 ± 0,05	21	0,3 ± 0,1	29	0,46 ± 0,02
Вис.Бэк.Айдиал 1013415	301	0,48 ± 0,03	624	0,63 ± 0,01	90	0,65 ± 0,01
Монтвик Чифтейн 95679	42	0,61 ± 0,02	185	0,64 ± 0,01	310	0,62 ± 0,01
Пабст Говернер 882933	37	0,43 ± 0,09	12	0,65 ± 0,02	16	0,50 ± 0,03
Примус 59	10	0,68 ± 0,06	-	-	41	0,57 ± 0,02
Рефлекшн Соверинг 198998	372	0,40 ± 0,03	334	0,60 ± 0,02	456	0,62 ± 0,01
Силинг Трайджун Рокит 252803	6	0,56 ± 0,05	10	0,61 ± 0,04	-	-

За период выращивания с 12 до 18 месяцев лучшим среднесуточным приростом в условиях СПК «Племенной конный завод «Вологодский» обладали телки

линий Примус 59 (0,68 кг) и Монтвик Чифтейн 95679 (0,61 кг), наименьший прирост выявлен у телок линий Рефлекшн Соверинг 198998 и Пабст Говернер 882933, средние значения показателя 0,40–0,43 кг. В СХПК Колхоз «Передовой» наибольший среднесуточный прирост отмечен у телочек линии Пабст Говернер 882933 (0,65 кг), в условиях СПК (колхоз) «Племзавод Пригородный» отмечены телочки линии Вис Бэк Айдиал 1013415 со значением 0,65 кг.

При анализе полученного материала следует обратить особое внимание на динамику относительного прироста.

Относительная скорость роста показывает, на сколько процентов приросли животные за определенный период. Относительные приросты ремонтных телок и нетелей приведены в таблицах 10-13.

Таблица 10 – Относительная скорость роста телок разных линий от рождения до 6 месячного возраста, %

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	45	131,72 ± 1,3	21	138,0 ± 1,7	29	140,8 ± 1,6
Вис Бэк Айдиал 1013415	301	135,1 ± 0,49	624	141,1 ± 0,2	90	139,7 ± 0,7
Монтвик Чифтейн 95679	42	133,8 ± 1,1	185	141,6 ± 0,4	310	139,9 ± 0,4
Пабст Говернер 882933	37	135,1 ± 1,4	12	142,8 ± 2,0	16	141,3 ± 1,3
Примус 59	10	128,1 ± 2,4	-	-	41	138,3 ± 1,2
Рефлекшн Соверинг 198998	372	134,7 ± 0,4	334	141,2 ± 0,3	456	138,3 ± 0,3
Силинг Трайджун Рокит 252803	6	132,9 ± 1,8	10	136,4 ± 1,8	-	-

Относительная скорость роста в возрастной период до полугода в условиях СПК «Племенной конный завод «Вологодский», СХПК Колхоз «Передовой», СПК (колхоз) «Племзавод Пригородный» у телочек всех линий была практически одинаковой и колеблется 128,1–135,1 %, 136,4–142,8%, 138,3–141,3% соответственно.

Таблица 11 – Относительная скорость роста телок разных линий в возрасте 6–10 месяцев, %

Линии	СПК «ПЗК» «Вологодский»		СХПК Колхоз «Передовой»		СПК (колхоз) «Племзавод Пригородный»	
	n	X ± m	n	X ± m	n	X ± m
Анна-Адема 30587	45	46,3 ± 1,6	21	40,3 ± 1,7	29	30,7 ± 1,6
Вис Бэк Айдиал 1013415	301	42,5 ± 0,5	624	42,8 ± 0,3	90	30,3 ± 0,9
Монтвик Чифтейн 95679	42	44,8 ± 1,1	185	41,3 ± 0,6	310	30,3 ± 0,5
Пабст Говернер 882933	37	43,5 ± 1,2	12	38,1 ± 3,7	16	34,5 ± 1,8
Примус 59	10	47,9 ± 2,9	-	-	41	35,0 ± 1,5
Рефлекшн Соверинг 198998	372	43,3 ± 0,5	334	42,2 ± 0,4	456	32,4 ± 0,4
Силинг Трайджун Рокит 252803	6	43,1 ± 1,1	10	43,3 ± 2,8	-	-

В возрастной период с 6 до 10 месяцев лучшую относительную скорость роста в условиях СПК «Племенной конный завод «Вологодский» имели телки линии При-

мус 59, которая составила 47,9 %, что на 1,6–5,4% превышает значение аналогичного показателя ремонтных телок других линий.

В условиях СХПК Колхоз «Передовой» лучшую относительную скорость роста имели телки линии Силинг Трайджун Рокит 252803, которая составила 43,3 %, что на 0,5–5,2% превысила значение показателя ремонтных телок других линий.

В условиях СПК (колхоз) «Племзавод Пригородный» отличается от аналогичного показателя телок других линий линия Примус 59, у нее относительная скорость роста составила 35 %, это на 0,5–4,7% выше показателя телок других линий.

Таблица 12 – Относительная скорость роста телок разных линий в возрасте 10–12 месяцев, %

Линии	ПЗ «Вологодский»		СХПК Колхоз «Передовой»		СПК (колхоз) «Племзавод Пригородный»	
	п	$\bar{X} \pm m$	п	$\bar{X} \pm m$	п	$\bar{X} \pm m$
Анна-Адема 30587	45	$16,5 \pm 0,9$	21	$14,9 \pm 0,8$	29	$10,4 \pm 0,9$
Вис Бэк Айдиал 1013415	301	$14,4 \pm 0,2$	624	$14,4 \pm 0,2$	90	$10,9 \pm 0,6$
Монтвик Чифтейн 95679	42	$13,9 \pm 0,6$	185	$14,1 \pm 0,3$	310	$12,6 \pm 0,3$
Пабст Говернер 882933	37	$14,9 \pm 0,8$	12	$15,6 \pm 1,4$	16	$12,0 \pm 1,0$
Примус 59	10	$16,3 \pm 1,5$	-	-	41	$10,5 \pm 0,7$
Рефлекшн Соверинг 198998	372	$14,1 \pm 0,2$	334	$14,6 \pm 0,2$	456	$12,4 \pm 0,2$
Силинг Трайджун Рокит 252803	6	$14,3 \pm 0,9$	10	$13,4 \pm 1,5$	-	-

В возрастной период с 10 до 12 месяцев лучшую относительную скорость роста в условиях СПК «Племенной конный завод «Вологодский» имели телки линии Анна-Адема 30587, которая составила 16,5 %, что на 0,2–2,6% превышает значение аналогичного показателя ремонтных телок других линий. В условиях СХПК Колхоз «Передовой» лучшую относительную скорость роста в данный возрастной период имели телки линии Пабст Говернер 882933, которая составила 15,6 %, что на 0,7–2,2% превысила значение показателя ремонтных телок других линий. В условиях СПК (колхоз) «Племзавод Пригородный» отличается от аналогичного показателя телок других линий линия Монтвик Чифтейн 95679, у нее относительная скорость роста составила 12,6 %, это на 0,2–2,2% выше показателя телок других линий.

Таблица 13 – Относительная скорость роста телок разных линий в возрасте 12–18 месяцев, %

Линии	СПК «Племенной конный завод «Во- логдский»		СХПК Колхоз «Передовой»		СПК (колхоз) «Племзавод Пригородный»	
	п	$\bar{X} \pm m$	п	$\bar{X} \pm m$	п	$\bar{X} \pm m$
Анна-Адема 30587	45	$23,8 \pm 5,2$	21	$9,1 \pm 15,2$	29	$29,6 \pm 1,5$
Вис Бэк Айдиал 1013415	301	$19,4 \pm 2,6$	624	$31,7 \pm 0,8$	90	$36,0 \pm 0,8$
Монтвик Чифтейн 95679	42	$30,7 \pm 0,9$	185	$33,1 \pm 0,4$	310	$33,2 \pm 0,9$
Пабст Говернер 882933	37	$15,1 \pm 8,6$	12	$34,0 \pm 1,0$	16	$29,4 \pm 1,6$
Примус 59	10	$34,5 \pm 2,7$	-	-	41	$32,9 \pm 1,1$
Рефлекшн Соверинг 198998	372	$10,6 \pm 3,3$	334	$28,8 \pm 1,7$	456	$33,1 \pm 0,6$
Силинг Трайджун Рокит 252803	6	$29,4 \pm 3,4$	10	$33,5 \pm 2,1$	-	-

В возрастной период с 12 до 18 месяцев в условиях СПК «Племенной конный завод «Вологодский» относительная скорость роста ремонтных телок линии Примус 59 превышала данный показатель телок остальных линий на 3,8–23,9%. В условиях СХПК Колхоз «Передовой» лучшую относительную скорость роста в данный возрастной период имели по-прежнему телки линии Пабст Говернер 882933, которая составила 34 %, что на 0,5–24,9% превысила значение показателя ремонтных телок других линий. В условиях СПК (колхоз) «Племзавод Пригородный» относительная скорость роста ремонтных телок линии Вис Бэк Айдиал 1013415 превышала на 2,8–6,6%.

В послемолочный период уровень кормления ремонтного молодняка должен быть направлен на эффективное использования как объемистых, так и концентрированных кормов, обеспечивая его хороший рост, развитие и половую зрелость в оптимальные сроки [6]. Контроль за ростом и развитием телок и нетелей осуществляется путем ежемесячного индивидуального взвешивания и оценки его общего развития.

Живая масса телок во все возрастные периоды исследуемых линий анализируемых предприятий находится на уровне требований стандарта I класса или превышает его на 6–11%.

Среднесуточные приросты телок исследуемых линий в возрасте от рождения до 6 месяцев составляли 690–820 г, в возрасте 6–10 месяцев – 570–810 г, в возрасте 10–12 месяцев – 600–750 г, в возрасте 12–18 месяцев – 620–680 г.

Относительный прирост опытных телочек с возрастом снижался; от рождения до 6 месяцев составлял 131–142%, с 6–10 – 31–48%, 10–12 месяцев – 10,4–16,5%.

Таким образом, в ходе проведенных исследований нами выявлено, что живая масса ремонтного молодняка в различные возрастные периоды имеет практическое значение при выращивании высокопродуктивных коров и позволяет контролировать выполнение плана роста животных, уровень их роста и развития.

Литература:

1. Динамика генеалогической структуры племенного поголовья популяции крупного рогатого скота черно-пестрой породы Вологодской области и перспективы ее развития / Н.И. Абрамова, О.Л. Хромова, Г.С. Власова, Л.Н. Богорадова // Агрозоотехника. – 2019. – Т. 2. – № 4. – С. 1–12.
2. Блохина, В.А. Влияние различных типов подбора на изменчивость индекса осеменения коров разного возраста и оплодотворяющая способность спермы быков-производителей: автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук / В.А. Блохина. – М., 2016. – 23 с.
3. Гавриленко, Н.И. Хронология совершенствования голштинской породы молочного скота / Н.И. Гавриленко, П.С. Сохаукий // Зоотехния. – 1998. – № 10. – С. 30–31.
4. Гиниятуллин, Ш.Ш. Влияние голштинизации на молочную продуктивность черно-пестрого скота: монография / Ш.Ш. Гиниятуллин, Х.Х. Тагиров. – Уфа: Изд-во БГАУ, 2011. – 287 с.
5. Дедов, М.Д. Племенная работа в скотоводстве в современных условиях / М.Д. Дедов, Н.В. Сивкин // Зоотехния. – 2002. – № 11. – С. 2–3.
6. Дорошко, А.А. Сравнительный потенциал молочной продуктивности черно-пестрых коров различного генеза / А.А. Дорошко, Л.А. Танана, М.А. Даш-

- кевич // ВНАН. – Беларусь. – 2007. – № 3. – С. 54–55.
7. Жебровский, Л.С. Селекционная работа в условиях интенсификации / Л.С. Жебровский. – Л.: Агропромиздат, 1987. – 248 с.
8. Жиленко, С.И. Направленное выращивание нетелей / С.И. Жиленко, А.Я. Кибиров. – М.: Агропромиздат, 1986. – 80 с.
9. Зипер, А.Ф. Воспроизводство и селекция сельскохозяйственных животных / А.Ф. Зипер. – М.: АСТ, Сталкер, 2004. – 80 с.
10. Карелин, В.Н. Совершенствование породы крупного рогатого скота методом разведения по линиям / В.Н. Карелин. – Минск, 1965. – С. 16.
11. Козлов, Ю.Н. Генетика и селекция сельскохозяйственных животных / Ю.Н. Козлов, Н.М. Костомахин. – М.: Колос, 2009. – 264 с.
12. Коновалов, А.В. Мониторинг генеалогической структуры ярославского скота / А.В. Коновалов, Н.М. Косяченко // Агр. вестн. Верхневолжья. – 2014. – № 4. – С. 66–70.
13. Кудрин, А.Г. Этологическая индивидуальность как признак селекции айрширского скота / А.Г. Кудрин, Т.В. Седунова, И.В. Бритвина // Молочно-хозяйственный вестник. – 2016. – I кв. – №1 (21). – С. 28–40.
14. Прохоренко, П.Н. Мониторинг результатов разведения черно-пестрого скота в России : материалы международной научно-практической конференции, 27–29 августа 2012 г. ВНИИГРЖ / П.Н. Прохоренко. – СПб., 2012. – С. 3–7.
15. Сакса, Е.И. Эффективность использования голштинских быков разного происхождения при создании высокопродуктивных стад черно-пестрого скота : материалы международной научно-практической конференции, 27–29 августа 2012 г. ВНИИГРЖ / Е.И. Сакса, СПб. – 2012. – С. 19–24.
16. Сулова, И.А. Новые подходы к выращиванию высокопродуктивных коров / И.А. Сулова, Л.В. Смирнова // Главный зоотехник. – 2014. – №11. – С. 8–12.
17. Третьяков, Е.А. Теоретическое и практическое обоснование разведения крупного рогатого скота черно-пестрой породы разных линий: монография / Е.А. Третьяков. – Вологда-Молочное: ИЦ ВГМХА, 2007. – 147 с.
18. Применение стартерных комбикормов в питании ремонтных телок черно-пестрой породы / Е.А. Третьяков, Т.С. Кулакова, Л.Л. Фомина, Е.Н. За-крепина // Молочнохозяйственный вестник. – 2017. – №4 (28). – IV кв. – С. 104–109.
19. Эйсер, Ф.Ф. Обоснование уровня выращивания ремонтного молодняка / Ф.Ф. Эйсер // Воспроизводство стада на молочных фермах индустриального типа. – М.: Колос, 1978. – С. 78–80.
20. Черно-пестрая порода – золотой фонд молочного скотоводства страны / Л.К. Эрнст, А.П. Калашников, Н.Г. Дмитриев, Е.А. Арзуманян, А.И. Бич // Зоотехния. – 1990. – № 2. – С. 2–9.
21. Norman, H.D. Impact of selection for increased daughter fertility on productive life and culling for reproduction / H.D. Norman, J.R. Wright, R.H. Miller // J. Dairy Sci, 2008. – 91(E-Suppl. 1):7(T19)

References:

1. Abramova N.I., Khromova O.L., Vlasova G.S., Bogoradova L.N. The dynamics

of the genealogical structure of the breeding black-motley cattle in the Vologda region and its development prospects. AGROZOOTEKHNKA [Technology of crop production and animal husbandry], 2019, V. 2, no. 4, pp. 1-12. (in Russian)

2. Blokhina V.A. Vliyaniye razlichnykh tipov podbora na izmenchivost' indeksa osemneniya korov raznogo vozrasta i oplodotvoryayushchaya sposobnost' spermy bykov-proizvoditeley. Kand, Diss. Avtoref. [The influence of different types of selection on the insemination index variability in cows of different ages and fertilizing ability of the semen of sires. Cand. Diss. Abstr.]. Moscow, 2016. 23 p.

3. Gavrilenko N.I., Sokhaukiy P.S. Chronology of improving the Holstein breed of dairy cattle. Zootekhniya [Animal Science], 1998, no. 10, pp. 30-31. (in Russian)

4. Giniyatullin Sh.Sh., Tagirov Kh.Kh. Vliyaniye golshtinizatsii na molochnuyu produktivnost' cherno-pestrogo skota [The influence of holsteinization on the dairy productivity of black-motley cattle]. Ufa, BGAU Publ., 2011. 287 p.

5. Dedov M.D., Sivkin N.V. Breeding work in cattle farming in modern conditions. Zootekhniya [Animal Science], 2002, no. 11, pp. 2-3. (in Russian)

6. Doroshko A.A., Tanana L. A., Dashkevich M. A. Comparative potential of milk productivity of black-motley cows of various genesis. VNAN Belarusi [News of the National Academy of Sciences of Belarus], 2007, no. 3, pp. 54-55. (in Russian)

7. Zhebrovskiy L. S. Seleksionnaya rabota v usloviyakh intensivifikatsii [Breeding work in the conditions of intensification]. Leningrad, Agropromizdat Publ., 1987. 248 p.

8. Zhilenko S.I., Kibirov A.Ya. Napravlennoye vyrashchivaniye neteley [Directed growing of heifers]. Moscow, Agropromizdat Publ., 1986. 80 p.

9. Ziper A.F. Vosproizvodstvo i selektsiya sel'skokhozyaystvennykh zhivotnykh [Reproduction and breeding of farm animals]. Moscow, AST Publ., 2004. 80 p.

10. Karelin V.N. Sovershenstvovaniye porody krupnogo rogatogo skota metodom razvedeniya po liniyam [Improving the breed of cattle using the method of breeding along the lines]. Minsk, 1965. p.16.

11. Kozlov Yu.N., Kostomakhin N.M. Genetika i selektsiya sel'skokhozyaystvennykh zhivotnykh [Genetics and breeding of farm animals]. Moscow, Kolos Publ., 2009. 264 p.

12. Konovalov A.V., Kosyachenko N.M. Monitoring the genealogical structure of Yaroslavl cattle. Agr. vestn. Verkhnevolzh'ya [Agrarian Bulletin of the Upper Volga Region], 2014, no. 4, pp. 66-70. (in Russian)

13. Kudrin A.G., Sedunova T.V., Britvina I.V. Ethological individuality as a sign of Ayrshire cattle breeding. Molochnokhozyaystvennyy vestnik [Dairy Bulletin], 2016, no. 1 (21), pp.28-40. (in Russian)

14. Prokhorenko P.N. Monitoring the results of breeding black-motley cattle in Russia. Materialy mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, 27-29 avgusta 2012 g. [Materials of the international scientific and practical conference, August 27-29, 2012]. SPb., 2012. pp. 3-7. (in Russian)

15. Saksa E.I. The effectiveness of using Holstein bulls of different origin in creating highly productive herds of black-motley cattle. Materialy mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, 27-29 avgusta 2012 g. [Materials of the international scientific and practical conference, August 27-29, 2012]. SPb., 2012. pp. 19-24. (in Russian)

16. Suslova I. A., Smirnova L.V. New approaches to growing highly productive cows. Glavnyy zootechnik [Chief zootechnician], 2014, no. 11, pp. 8-12. (in Russian)

17. Tret'yakov E.A. Teoreticheskoye i prakticheskoye obosnovaniye razvedeniya krupnogo rogatogo skota cherno-pestroy porody raznykh liniy [Theoretical and practical justification of breeding black-motley cattle of different lines]. Vologda-Molochnoye, 2007. 147 p.
18. Tret'yakov E.A., Kulakova T.S., Fomina L.L., Zakrepina E.N. Using starter compound feeds in the nutrition of replacement black-motley heifers. Molochnokhozyaystvennyy vestnik [Dairy Bulletin], 2017, no. 4 (28), pp. 104-109. (in Russian)
19. Eysner F.F. Obosnovaniye urovnya vyrashchivaniya remontnogo molodnyaka. Vosproizvodstvo stada na molochnykh fermakh industrial'nogo tipa [Justification of the level of growing replacement young animals. Reproduction of the herd on industrial-type dairy farms]. Moscow, Kolos Publ., 1978. pp. 78-80.
20. Ernst L.K., Kalashnikov A.P., Dmitriyev N.G., Arzumanyan E.A., Bich A.I. Black-motley breed is the golden fund of dairy cattle breeding of the country. Zootekhnika [Animal Science], 1990, no. 2, pp. 2-9. (in Russian)
21. Norman H.D. Impact of selection for increased daughter fertility on productive life and culling for reproduction / H.D. Norman, J.R. Wright, R.H. Miller // J. Dairy Sci, 2008. - 91(E-Suppl. 1):7(T19)

Dynamics of live weight and weight gains in different lines of black-motley replacement heifers of the Vologda type

Tretyakov E.A., Candidate of Science (Agriculture), associate professor of the Department of animal science and biology

evgen-tretyakov@yandex.ru

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

Kitshina A.P., postgraduate student of the Department of animal science and biology

e-mail: anyutka09-12@mail.ru

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

Keywords: replacement heifers, black-motley breed, lines, milk productivity, live weight, milk period, milk productivity.

Abstract. In the conditions of the analyzed farms, studies were conducted on growing black-motley heifers of different lines. As the results of the conducted studies have shown, the live weight of heifers in all age periods of the studied lines at the analyzed enterprises is at the level of class I standard requirements or exceeds them by 6-11%.

The average daily weight gains of heifers of the studied lines at the age from birth to 6 months were 690-820 g, at the age of 6-10 months – 570-810 g, at the age of 10-12 months – 600-750 g, at the age of 12-18 months – 620-680 g. The relative weight gains of the heifers under study decreased with age; at the age from birth to 6 months the weight gain was 131-142%, from 6 to 10 months – 31-48%, from 10 to 12 months – 10.4-16.5%.

Характеристика современного состояния отрасли молочного скотоводства Северо-Западного федерального округа и Вологодской области

Хромова Ольга Леонидовна, старший научный сотрудник отдела разведения сельскохозяйственных животных

e-mail: khromova_olenka@mail.ru

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Вологодский научный центр Российской академии наук» (ФГБУН ВолНЦ РАН)

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

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

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Вологодский научный центр Российской академии наук» (ФГБУН ВолНЦ РАН)

Зенкова Наталья Валерьевна, научный сотрудник отдела разведения сельскохозяйственных животных

e-mail: zenkova208@mail.ru

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Вологодский научный центр Российской академии наук» (ФГБУН ВолНЦ РАН)

Ключевые слова: молочное скотоводство, регион, поголовье, валовое производство молока, надой, племенная база, генетический потенциал.

Аннотация. Динамичное изменение состояния отрасли молочного скотоводства в Северо-Западном федеральном округе и Вологодской области требует наблюдения и изучения этого процесса с целью определения перспективных направлений дальнейшего развития. На основе данных статистических сборников 2020 года Продовольственной и сельскохозяйственной организации Объединенных наций (ФАО), Федеральной службы государственной статистики Российской Федерации, ежегодников за 2011–2020 годы по племенной работе в молочном скотоводстве в хозяйствах Российской Федерации представлен анализ валового производства молока, динамики поголовья и хозяйственно-полезных признаков крупного рогатого скота молочных пород Северо-Западного федерального округа и Вологодской области. Установлена стабилизация численности поголовья крупного рогатого скота молочного направления продуктивности в округе с 2017 года, а в регионе с 2013 года. Выявлено сокращение продолжительности использования коров в 2019 году по сравнению с 2011 годом на 0,32 отёла по СЗФО и на 0,15 отёла по Вологодской области. Установлена тенденция роста молочной продуктивности: с 2010 года по

2019 год надой коров вырос по СЗФО на 2304 кг, Вологодской области – на 2470 кг молока. Дана характеристика племенной базы округа и региона по удельному весу племенного поголовья, численности племенных хозяйств, уровню продуктивности, объемам реализации племенных животных. Дана краткая характеристика породной структуры молочного скота в округе и области. Представлен анализ генетического потенциала быков-производителей, используемых на племенном поголовье молочных пород Вологодской области. Определены основные направления селекционно-племенной работы по совершенствованию молочных пород в регионе.

Молочное скотоводство – одна из основных отраслей сельского хозяйства страны, обеспечивающая продовольственную безопасность и необходимый уровень потребления молочных и мясных продуктов населением. Молочные продукты составляют значительную часть рациона людей, обеспечивая их белком, молочным жиром, кальцием и другими веществами, необходимыми для жизнедеятельности. По данным ФАО Российская Федерация входит в десятку стран-лидеров по валовому производству молока в мире. В России за 2018 год было произведено более 30 млн тонн молока или 3,6 % от мирового объема [1]. В то же время, по данным Росстата, показатели производства молока на душу населения в среднем по Российской Федерации составляют 234 кг молока [2]. Рекомендуемая Минздравом России норма – 325 кг молока на человека в год [3]. Следовательно, для обеспечения населения молоком и молочными продуктами в полном объеме необходимо увеличение производства молока.

Одним из наиболее развитых в сельскохозяйственном направлении субъектов Российской Федерации является Северо-Западный федеральный округ. В регионах Северо-Западного федерального округа РФ молочное скотоводство традиционно является приоритетной отраслью сельского хозяйства. Лидерами по уровню молочного скотоводства являются Ленинградская и Вологодская области, где сосредоточено основное поголовье племенных животных.

Вологодская область входит в число ведущих аграрных регионов России. Ресурсный потенциал региона позволяет не только удовлетворять внутренние потребности, но и оказывать достаточно сильное влияние на формирование продовольственного рынка России. По производству молока сельхозорганизациями в расчете на одного жителя регион занимает четвертое место по РФ [4].

В сельскохозяйственных организациях СЗФО и Вологодской области разводится крупный рогатый скот различных пород. Популяции молочных пород крупного рогатого скота являются динамичными структурами по количественным и качественным признакам. В результате планомерной племенной работы меняется селекционная ситуация в стадах. Модернизация отечественных молочных пород крупного рогатого скота в округе и регионе проводится на основе внедрения инновационных технологий селекции, содержания и кормления животных [5]. С конца 80-х годов прошлого столетия, в соответствии с «Программой качественного совершенствования сельскохозяйственных животных», принятой Госагропромом СССР, селекционная работа с племенным поголовьем молочных пород ведется в направлении скрещивания с более высокопродуктивной голштинской породой [6]. Вследствие голштинизации увеличивается доля быков-производителей зарубежной селекции, используемых в племенных хозяйствах, что ведет к существенным изменениям в структуре популяций [7].

Для дальнейшего развития отрасли молочного скотоводства в округе и регионе требуется постоянное изучение изменений происходящих в популяциях молоч-

ного скота. В связи с этим исследование динамики процессов в отрасли молочного скотоводства и её современного состояния является актуальным.

Цель исследований – изучить динамику численности поголовья и производственных показателей, а также состояние племенной базы современной отрасли молочного скотоводства Северо-Западного федерального округа и Вологодской области.

Условия, материалы и методы исследования

Исследование современного состояния отрасли молочного скотоводства проводили на основе анализа современных статистических показателей валового производства молока, численности крупного рогатого скота молочного направления продуктивности, среднего надоя на корову в год с использованием данных статистических сборников ФАО, Федеральной службы государственной статистики Российской Федерации 2020 года издания, ежегодников по племенной работе в молочном скотоводстве в хозяйствах Российской Федерации, изданных за период с 2011 по 2020 годы.

Исследовательские базы данных по быкам-производителям, используемых в популяциях молочных пород Вологодской области, формировали с использованием информационно-аналитической программы «Сэлэкс – Молочный скот». Базы включали данные по продуктивным признакам материнских предков быков-производителей айрширской породы – 43 головы, холмогорской – 18, черно-пестрой – 274, ярославской – 31 голова. Быков-производителей в разрезе пород распределили по селекциям: зарубежной, отечественной и определили их племенную ценность. Племенная ценность (ПЦ) или генетический потенциал быков рассчитывали по формуле:

$$ПЦ = (М + МО) / 2,$$

где М – продуктивные показатели матери быка по наивысшей лактации,

МО – продуктивные показатели матери отца быка.

Результаты и обсуждение исследований

По данным Росстата РФ в 2019 году валовое производство молока в Северо-Западном федеральном округе, в состав которого входит Вологодская область, составило 1912,1 тыс. тонн. По этому показателю округ занимает седьмую позицию в рейтинге субъектов Российской Федерации по валовому производству молока [8]. В то же время, расчет среднего надоя на 1 корову в год в хозяйствах всех категорий показал, что по этому показателю Северо-Западный округ находится на первом месте, с продуктивностью коров 6335,6 кг молока (табл. 1).

Таблица 1 – Валовое производство молока, поголовье коров и средняя продуктивность животных в федеральных округах РФ по итогам 2019 года

Федеральный округ	Валовое производство молока, тыс. тонн*	Всего коров молочных пород, тыс. голов (все категории хозяйств)**	Средний надой на 1 корову, кг (п.2/п.3)
1	2	3	4
Приволжский	9682,6	1985,9	4875,6
Центральный	6028,5	1144,6	5266,9
Сибирский	4420,7	1243,0	3556,4
Южный	3673	1117,8	3285,9
Северо-Кавказский	2694,9	993,5	2712,5
Уральский	1967	371,4	5296,2

Федеральный округ	Валовое производство молока, тыс. тонн*	Всего коров молочных пород, тыс. голов (все категории хозяйств)**	Средний надой на 1 корову, кг (п.2/п.3)
Северо-Западный	1912,1	301,8	6335,6
Дальневосточный	981,6	445,2	2204,8
Российская Федерация	31360,4	7603,2	4124,6
Источники: * Российский статистический ежегодник. 2020: Стат.сб./ Росстат.- М., 2020. 700 с.; ** Ежегодник по племенной работе в молочном скотоводстве в хозяйствах Российской Федерации (2019год)/ Изд.-во ФГБНУ ВНИИплем. М. 2020. 271 с.			

Далее идут Уральский округ – 5296,2 кг и Центральный округ – 5266,9 кг молока на корову. Показатели среднего надоя на корову свидетельствуют о высоком уровне развития отрасли молочного скотоводства в регионе.

За последние десять лет как по СЗФО, так и в Вологодской области отмечается снижение численности поголовья крупного рогатого скота, молочного направления продуктивности (рис. 1). За период с 2010 года по 2019 год численность крупного рогатого скота уменьшилась по СЗФО на 57,9 тыс. голов, а по Вологодской области – на 31,9 тыс. голов [9–18].

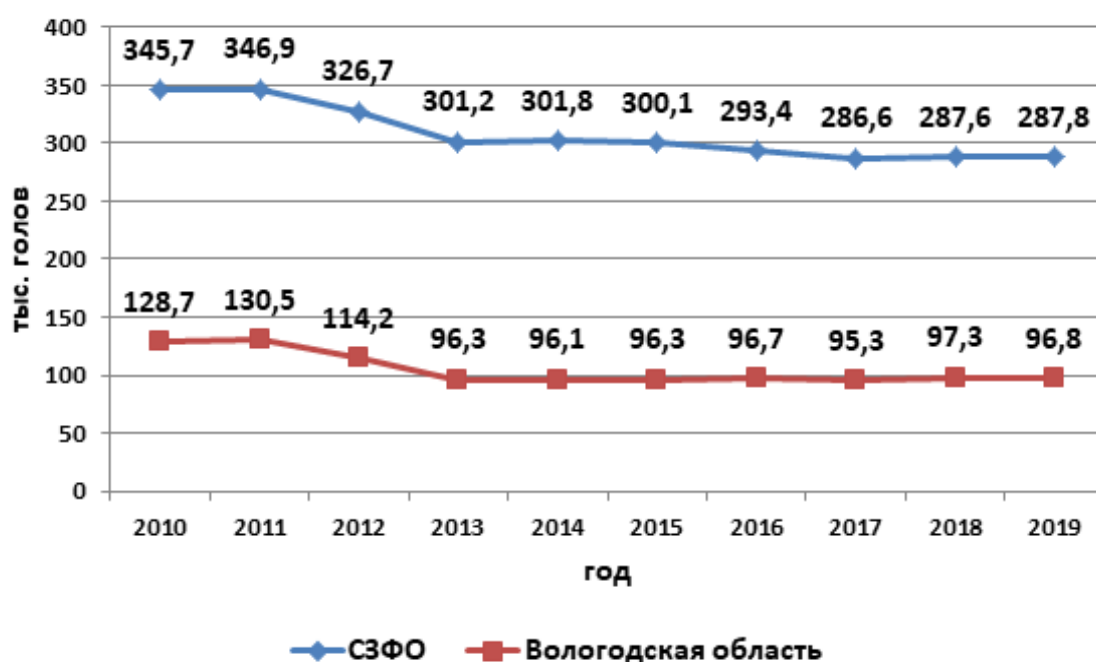


Рисунок 1 – Динамика численности поголовья крупного рогатого скота молочных пород по СЗФО и Вологодской области

Источник: Ежегодники по племенной работе в молочном скотоводстве в хозяйствах Российской Федерации (2010–2019 годы). – М.: Изд.-во ФГБНУ ВНИИплем, 2011–2020.

Начиная с 2017 года в СЗФО наблюдается стабилизация численности крупного рогатого скота и даже небольшое увеличение. В 2019 году по СЗФО крупного

рогатого скота насчитывалось 287,8 тыс. голов, что на 1,2 тысячи больше по сравнению с 2017 годом. По Вологодской области уменьшение численности крупного рогатого скота молочных пород прекратилось с 2013 года. За последние шесть лет, с 2013 года по 2019 год, колебания численности животных были в пределах ± 1000 голов. В 2019 году поголовье крупного рогатого скота в Вологодской области составляло 96,8 тыс. голов.

Увеличение численности крупного рогатого скота молочного направления продуктивности – одно из основных направлений работы по развитию молочного скотоводства как в округе, так и в области. Рост поголовья неразрывно связан с увеличением валового производства молока, а, следовательно, и с повышением эффективности отрасли в целом [19]. Выполнению этой задачи способствует улучшение показателей воспроизводства в популяциях молочных пород, в первую очередь выхода телят на сто коров. Этот показатель тесно связан с другими показателями воспроизводства крупного рогатого скота, такими как индекс осеменения, возраст первого плодотворного осеменения и живая масса при плодотворном осеменении, сервис-период. Все эти показатели влияют на количество молодняка, получаемого в хозяйствах. По СЗФО выход телят на сто коров в 2019 году в хозяйствах всех категорий составил 81,4%, по хозяйствам Вологодской области аналогичный показатель равен 82,3% [9]. Эти показатели соответствуют минимальным требованиям Минсельхоза [20], по которым для племенных заводов выход телят на сто коров должен быть не ниже 80%, а для племпродукторов – 83%. Необходимо, чтобы в дальнейшем показатели выхода телят в популяциях не опускались ниже этого уровня. Для обеспечения расширенного воспроизводства в популяциях и, следовательно, увеличения поголовья крупного рогатого скота необходимо, чтобы ввод молодняка в стадо превышал количество выбывших коров. Поэтому росту численности поголовья также будет способствовать более длительная продолжительность использования коров в стаде.

В течение последнего десятилетия прослеживается тенденция сокращения показателей среднего возраста коров в популяциях молочного скота. По Северо-Западному федеральному округу с 2011 года по 2019 год возраст выбытия коров в отёлах снизился на 0,15, с 3,55 до 3,40 отёлов. В популяциях молочного скота Вологодской области продолжительность использования коров за аналогичный период уменьшилась на 0,32 отёла, с 3,96 в 2011 году до 3,64 в 2019 году (рис. 2). Однако, следует отметить, что средний возраст коров в популяции молочного скота Вологодской области превосходят Северо-Западный федеральный округ за весь учтенный период.

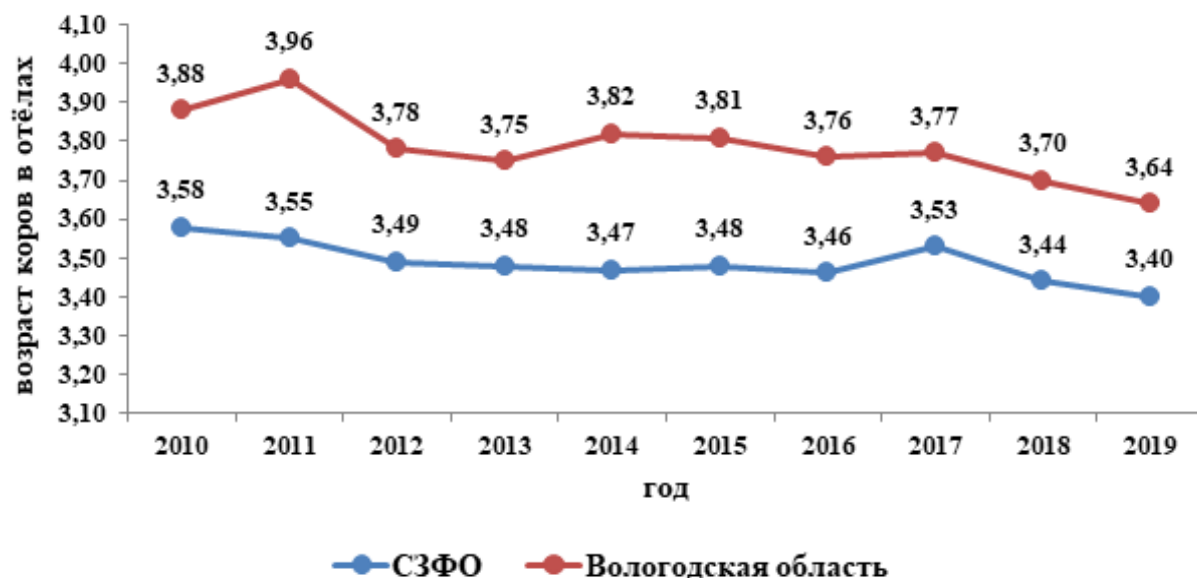


Рисунок 2 – Динамика возраста выбытия коров в хозяйствах всех категорий по СЗФО и Вологодской области
 Источник: Ежегодники по племенной работе в молочном скотоводстве в хозяйствах Российской Федерации (2010–2019 годы). – М.: Изд-во ФГБНУ ВНИИплем, 2011–2020.

Анализ динамики среднего надоя на корову в год в хозяйствах всех категорий свидетельствует о планомерном увеличении молочной продуктивности животных, как по округу, так и по Вологодской области. За десять лет, с 2010 года по 2019 год, надой коров вырос в СЗФО на 2304 кг молока. По Вологодской области средний надой на корову за десять лет вырос на 2470 кг молока (рис. 3). Положительная динамика показателей надоя коров в СЗФО и Вологодской области показывает направленность селекционно-племенной работы в округе и регионе на повышение молочной продуктивности животных.

Молочным скотоводством в Северо-Западном федеральном округе занимаются 297 хозяйств. По данным ФГБНУ ВНИИплем в 2019 году численность лактирующих коров, в хозяйствах всех категорий по СЗФО, составила 141,98 тыс. голов, продуктивность которых достигла в среднем уровня 8205 кг молока, при массовой доле жира 3,88% и белка 3,24%. Из числа дойных коров 73349 голов или 51,7% имеют удои свыше 8000 кг молока [9].

В Вологодской области разведением крупного рогатого скота молочного направления продуктивности занимаются 98 хозяйств, что составляет 33% от общего количества хозяйств по СЗФО. поголовье дойных коров, прошедших бонитировку в 2019 году, в хозяйствах области составило 48,48 тыс. голов или 34,1% от общего поголовья лактирующих коров по СЗФО. Средняя продуктивность этих животных составила за 2019 год 7814 кг молока, при массовой доле жира 3,91% и белка 3,28%. Высокопродуктивные коровы (> 8000 кг) составляют 45,4% от общего поголовья дойных коров по области [9].

По данным Росстата в 2019 году валовое производство молока в хозяйствах всех категорий Северо-Западного федерального округа составило 1912,1 тыс. тонн [8]. Лидерами по производству молока среди 10 регионов, входящих в округ, являются Ленинградская и Вологодская области, где в сумме получено 1197,9 тыс. тонн или 62,6 % от общего объема молока, произведенного в округе (рис. 4).

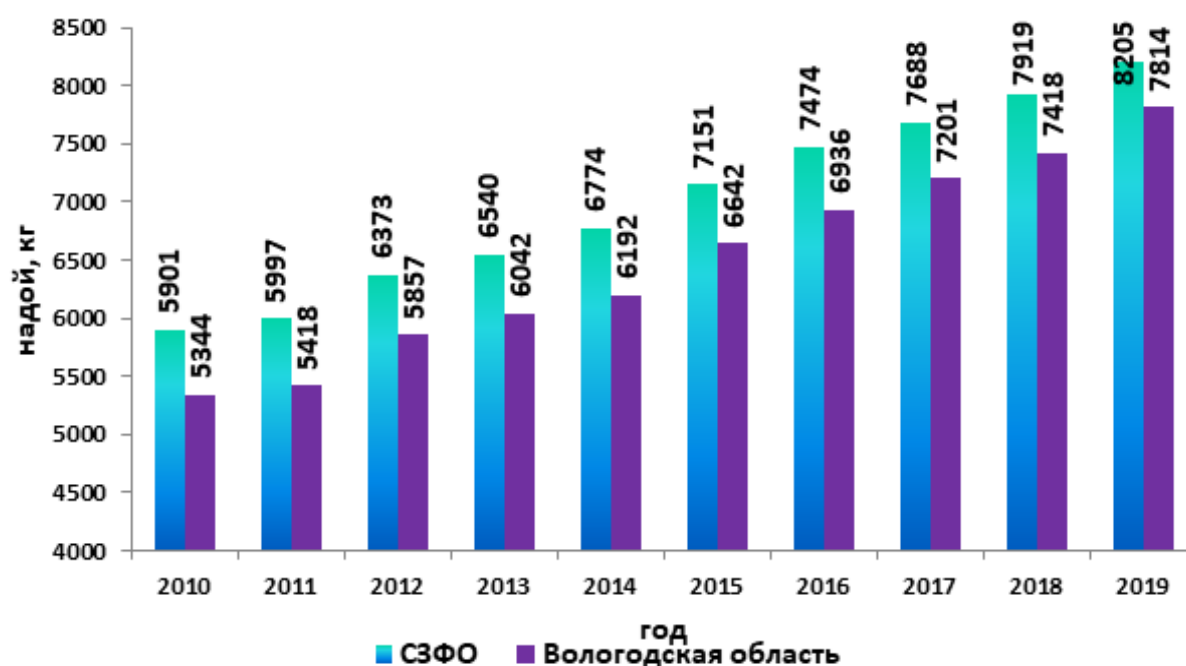


Рисунок 3 – Динамика среднего надоя на корову в год в хозяйствах всех категорий по СЗФО и Вологодской области

Источник: Ежегодники по племенной работе в молочном скотоводстве в хозяйствах Российской Федерации (2010-2019 годы). – М.: Изд-во ФГБНУ ВНИИплем, 2011–2020.

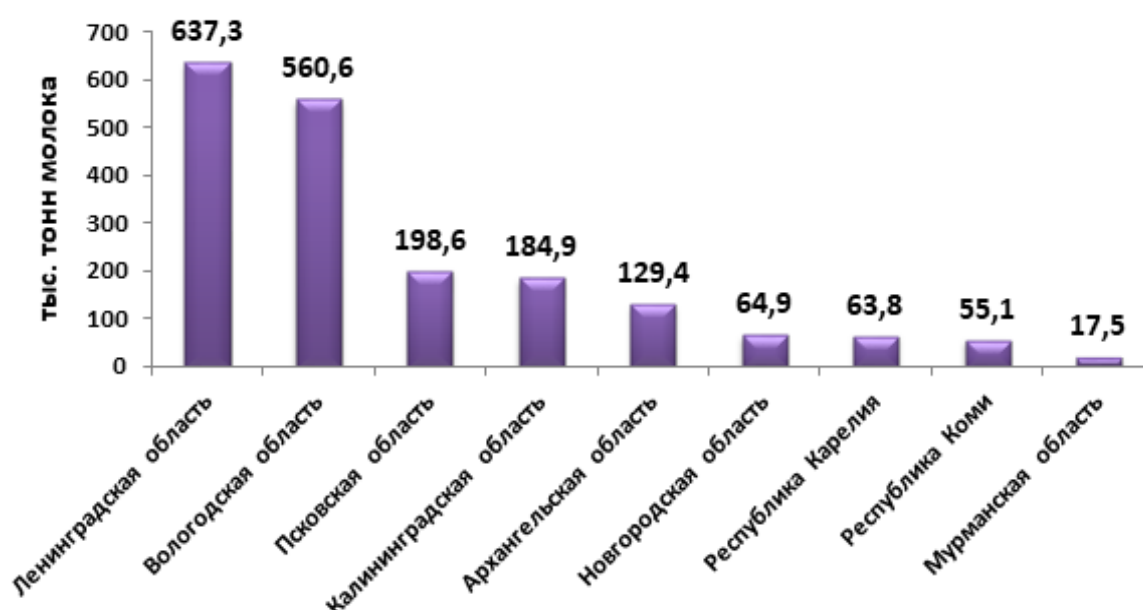


Рисунок 4 – Валовое производство молока в регионах СЗФО в 2019 году

Источник: Российский статистический ежегодник. 2020: стат.сб. – М.: Росстат, 2020. – 700 с.

Среди регионов СЗФО по итогам 2019 года максимальные показатели среднего надоя на корову в год получены в Ленинградской, Псковской, Калининградской областях – 9220 кг, 8955 кг, 8407 кг молока, соответственно (рис. 5). Вологодская область занимает четвертую позицию в рейтинге регионов СЗФО по уровню молочной продуктивности коров.

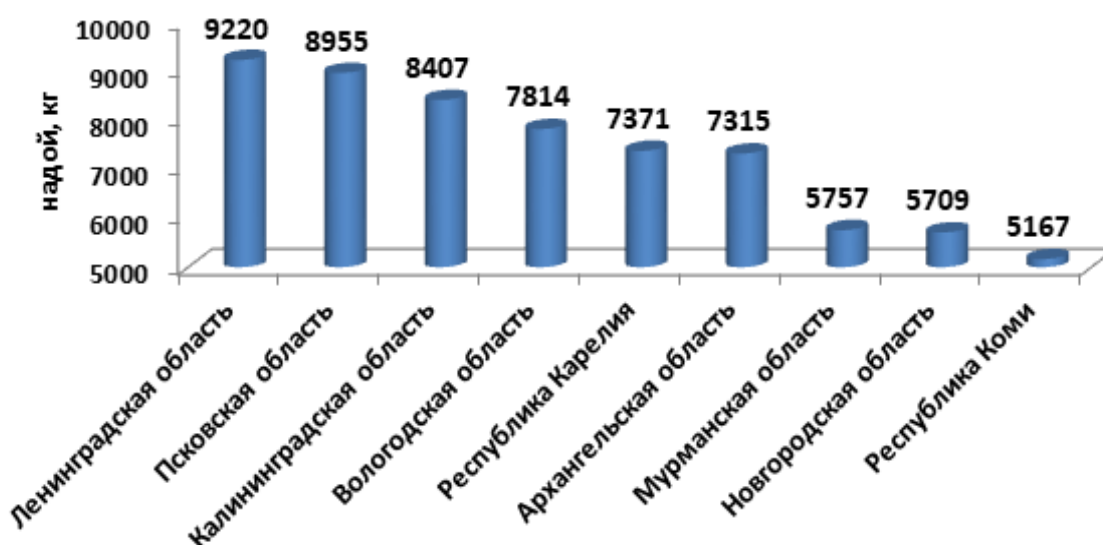


Рисунок 5 – Средний надой на корову в год по регионам СЗФО за 2019 год

Источник: Ежегодник по племенной работе в молочном скотоводстве в хозяйствах Российской Федерации (2019 год). М.: Изд.-во ФГБНУ ВНИИплем, 2020. – 271 с.

Уровень ведения селекционно-племенной работы также определяется долей племенного поголовья в общей численности крупного рогатого скота молочного направления продуктивности. В среднем по Российской Федерации племенная база молочного скотоводства составляет 13,8% от общего поголовья скота. По субъектам России данный показатель находится в значительной вариации (рис. 6).

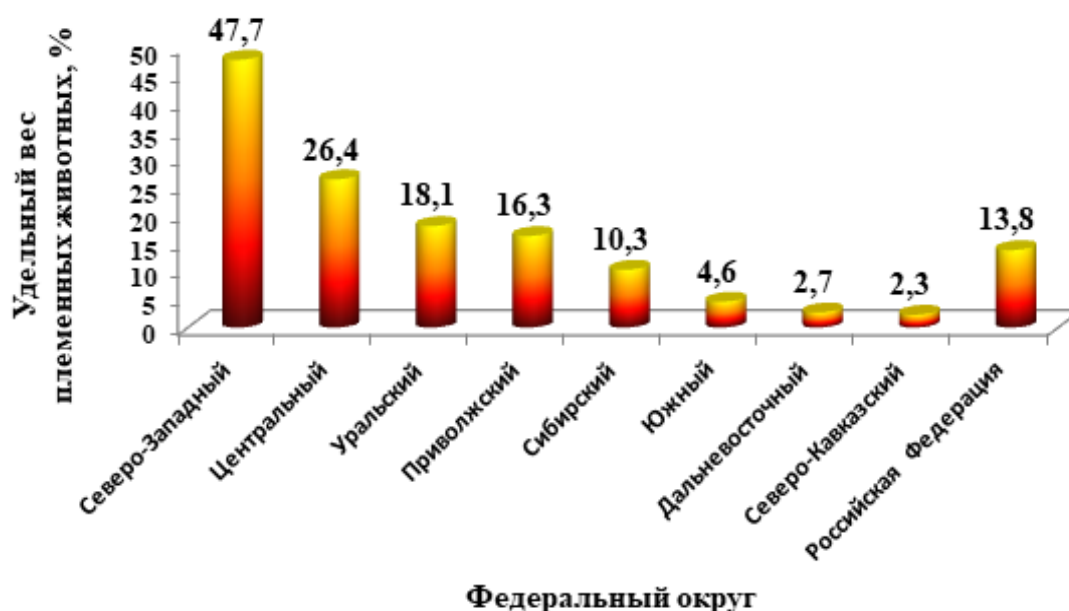


Рисунок 6 – Удельный вес племенных животных от общего поголовья молочных коров, в субъектах РФ

Источник: Ежегодник по племенной работе в молочном скотоводстве в хозяйствах Российской Федерации (2019 год). – М.: Изд.-во ФГБНУ ВНИИплем, 2020. – 271 с.

Достаточно высокий уровень обеспечения племенным поголовьем отмечается

по Центральному (26,4%), Уральскому (18,1%) и Приволжскому (16,3%) федеральным округам. В Северо-Кавказском, Южном и Дальневосточном округах наблюдается значительная потребность в племенных ресурсах.

По Северо-Западному федеральному округу установлен максимальный показатель удельного веса племенного поголовья коров, который составил 47,7%. Такая значительная доля племенного поголовья обусловлена тем, что в Ленинградской, Вологодской, Архангельской областях сосредоточено наибольшее количество племенных стад [9].

Племенная база СЗФО на начало 2020 года включает 82 племенных завода и 60 племрепродукторов, занимающихся разведением крупного рогатого скота молочных пород. Средняя продуктивность коров племзаводов по всем породам в округе составила 9398 кг молока, по племрепродукторам – 7982.

Молочные породы крупного рогатого скота в Вологодской области совершенствуются в 20 племенных заводах и 16 племенных репродукторах. Средний удой на корову в 2019 году составил в племзаводах – 8955 кг, в племрепродукторах – 7910 кг молока [9].

Одним из индикаторов уровня племенной работы с молочным скотом в регионе является объем племенной продажи молодняка. Этот показатель оказывает влияние на обеспеченность страны племенными ресурсами собственной репродукции. Также объемы реализации свидетельствуют о качестве племенного материала, его востребованности покупателями. В целом племенные хозяйства СЗФО в 2019 году продали 13473 головы молодняка. По объемам реализации племенных животных лидерами в СЗФО являются Вологодская и Ленинградская области (табл. 2).

Таблица 2 – Реализация племенных животных в 2019 году по регионам СЗФО

Регион СЗФО	Племзаводы		Племрепродукторы		Всего по региону
	Всего голов	В т. ч. бычки	Всего голов	В т. ч. бычки	
Вологодская область	2459	26	2365	32	4824
Ленинградская область	3662	18	804	-	4466
Калининградская область	81	-	1216	-	1297
Архангельская область	477	8	810	1	1287
Псковская область	645	-	215	43	860
Республика Карелия	238	2	66	-	304
Новгородская область	-	-	247	1	247
Республика Коми	46	3	142	3	188
Источник: Ежегодник по племенной работе в молочном скотоводстве в хозяйствах Российской Федерации (2019 год). – М.: Изд.-во ФГБНУ ВНИИплем, 2020. – 271 с.					

Племенными хозяйствами этих регионов в 2019 году реализовано 9290 племенных животных, или 68,9% от всего объема племпродажи по Северо-Западу РФ.

В хозяйствах Северо-Западного округа разводится крупный рогатый скот семи молочных пород: айрширская, голштинская (черно-пестрой масти), красная эстонская, симментальская, холмогорская, черно-пестрая и ярославская.

На территории Вологодской области разводится 5 основных пород молочного скота: айрширская, голштинская (черно-пестрой масти), холмогорская, черно-пестрая и ярославская.

Самой многочисленной как в округе, так и в области является черно-пестрая порода крупного рогатого скота. В Северо-Западном федеральном округе поголо-

вье этой породы составляет 45,4%, в Вологодской области – 69,5% от общей численности крупного рогатого скота молочного направления продуктивности (табл. 3).

Наиболее высокопродуктивными являются животные голштинской и черно-пестрой пород. Средний надой на корову в год в популяциях этих пород по Северо-Западному федеральному округу составил 10200 кг и 8203 кг молока, по Вологодской области – 9246 кг и 8266 кг.

Таблица 3 – Породная структура популяции крупного рогатого скота Северо-Западного федерального округа и Вологодской области (%)

Породы	СЗФО		Вологодская область	
	Поголовье, тыс. голов	Средний удой, кг	Поголовье, тыс. голов	Средний удой, кг
Айрширская	15,0	7199	9,4	6672
Голштинская (ч-п масти)	22,4	10200	3,2	9246
Красная эстонская	0,1	5136	-	-
Симментальская	0,1	5679	-	-
Холмогорская	15,1	6528	12,5	6427
Черно-пестрая	45,4	8203	69,5	8266
Ярославская	1,9	6382	5,4	6382
Источник: Ежегодник по племенной работе в молочном скотоводстве в хозяйствах Российской Федерации (2019 год). – М.: Изд.-во ФГБНУ ВНИИплем, 2020. – 271 с.				

Поголовье племенных хозяйств Вологодской области имеет высокий генетический потенциал продуктивности. Так уровень племенной ценности быков, используемых в племенных хозяйствах, составляет по молочной продуктивности 11671 кг, по массовой доле жира в молоке материнских предков – 4,24%, массовой доле белка – 3,31% (табл. 4). Более полная реализация такого потенциала – одно из основных направлений совершенствования отрасли молочного скотоводства в регионе.

Таблица 4 – Характеристика племенной ценности быков-производителей молочных пород, используемых в племенных хозяйствах Вологодской области с учетом селекции

Селекция	Поголовье быков	Племенная ценность быков по продуктивным признакам материнских предков		
		Надой, кг	МДЖ, %	МДБ, %
Айрширская порода				
Зарубежная	18	10790	4,43	3,41
Отечественная	25	10006	4,51	3,26
По всей популяции	43	10347	4,48	3,37
Холмогорская порода				
Зарубежная	4	12978	4,35	3,38
Отечественная	14	9882	4,03	3,26
По всей популяции	18	10517	4,10	3,40
Черно-пестрая порода				
Зарубежная	93	13539	4,30	3,37
Отечественная	181	11360	4,12	3,25
По всей популяции	274	11974	4,17	3,30
Ярославская порода				

Селекция	Поголовье быков	Племенная ценность быков по продуктивным признакам материнских предков		
		Надой, кг	МДЖ, %	МДБ, %
Зарубежная	7	13306	4,46	3,44
Отечественная	24	9527	4,63	3,45
По всей популяции	31	10908	4,57	3,44
По всем породам				
Зарубежная	122	13102	4,33	3,38
Отечественная	244	10956	4,20	3,27
По всей популяции	366	11671	4,24	3,31
Источник: результаты собственных исследований.				

Обращает на себя внимание доля зарубежных производителей, используемых в популяциях молочных пород – 33,3%. А также то, что уровень племенной ценности по продуктивным признакам материнских предков у быков зарубежной селекции выше, чем у отечественных производителей во всех породных популяциях.

Так, по надоям материнских предков зарубежные быки превосходят отечественных производителей в айрширской породе на 784 кг молока, холмогорской – на 3096 кг, черно-пестрой – на 2179 кг, ярославской – на 2146 кг. Данные показатели свидетельствуют о необходимости повышения конкурентоспособности отечественных производителей.

Показатели валового производства молока, среднего надоя на корову в год, генетического потенциала, объема реализации племенных животных свидетельствуют о достаточно высоком уровне ведения отрасли молочного скотоводства в Вологодской области. В регионе созданы стада, не уступающие по уровню продуктивности европейским популяциям. По итогам 2020 года средний надой на корову в СХПК «Присухонское» составил 10760 кг, ООО «ПЗ Покровское» – 10442 кг, СПК «Заборье» – 10331 кг, СПК «Тотемский» – 10109 кг, племзавод-колхоз имени 50-летия СССР – 10048 кг [4].

В то же время четвертое место по среднему надоям на корову в год по округу указывает на перспективы дальнейшего совершенствования популяций молочных пород в области. По уровню надоя молочное скотоводство Вологодской области уступает, например, Ленинградской области на 1406 кг молока.

Выводы

Анализ современного состояния отрасли молочного скотоводства в федеральном округе и регионе позволил выявить основные направления дальнейшего совершенствования популяций крупного рогатого скота молочных пород:

- улучшение племенной ценности животных за счет повышения генетического потенциала по продуктивным признакам;
- получение в племенных заводах Вологодской области быков с генетическим потенциалом продуктивности по материнским предкам не ниже, чем у зарубежных производителей;
- повышение продуктивности коров молочных пород до уровня лучших стад России на основе определения и использования лучшего племенного материала отечественной и зарубежной селекции;
- увеличение численности крупного рогатого скота молочного направления продуктивности в регионе, за счет улучшения показателей воспроизводства и про-

должительности использования животных в популяциях молочных пород. Рост численности поголовья будет способствовать увеличению валового производства молока, а, следовательно, и эффективности отрасли в целом.

Молочное скотоводство Северо-Западного федерального округа и Вологодской области, опираясь на значительные племенные ресурсы, может послужить площадкой для внедрения передовых методов селекции, повышения генетического потенциала скота и его реализации.

Литература:

1. FAO. 2020. World Food and Agriculture – Statistical Yearbook 2020. Rome. 366p.
2. Россия и страны мира. 2020. Стат. сб. / Росстат. – М., 2020. – 385 с.
3. Рекомендации по рациональным нормам потребления пищевых продуктов, отвечающих современным требованиям здорового питания: приказ Минздрава РФ от 19.08.2016 г. № 614.
4. Департамент сельского хозяйства и продовольственных ресурсов Вологодской области (официальный сайт). URL: <https://agro.gov35.ru/vedomstvennaya-informatsiya/novosti/260/89217/> (дата обращения 24.03.2021).
5. Селекция крупного рогатого скота на современных комплексах с инновационными технологиями доения / Е.А. Тяпугин [и др.] // Российская сельскохозяйственная наука (Доклады РАСХН). – 2014. – № 6. – С. 41–43.
6. Лабинов, В.В. Модернизация черно-пестрой породы крупного рогатого скота в России на основе использования генофонда голштинов / В.В. Лабинов, П.Н. Прохоренко // Молочное и мясное скотоводство. – 2015. – № 1. – С. 2–7.
7. Племенная ценность быков-производителей черно-пестрой породы, различного происхождения / Н.И. Абрамова [и др.] // Зоотехния. – 2019. – № 8. – С. 2–6.
8. Российский статистический ежегодник. 2020: стат. сб. / Росстат. – М., 2020. – 700 с.
9. Ежегодник по племенной работе в молочном скотоводстве в хозяйствах Российской Федерации (2019 год). – М.: Изд-во ФГБНУ ВНИИплем, 2020. – 271 с.
10. Ежегодник по племенной работе в молочном скотоводстве в хозяйствах Российской Федерации (2010 год). – М.: Изд-во ФГБНУ ВНИИплем, 2011. – 282 с.
11. Ежегодник по племенной работе в молочном скотоводстве в хозяйствах Российской Федерации (2011 год). – М.: Изд-во ФГБНУ ВНИИплем, 2012. – 296 с.
12. Ежегодник по племенной работе в молочном скотоводстве в хозяйствах Российской Федерации (2012 год). – М.: Изд-во ФГБНУ ВНИИплем, 2013. – 268 с.
13. Ежегодник по племенной работе в молочном скотоводстве в хозяйствах Российской Федерации (2013 год). – М.: Изд-во ФГБНУ ВНИИплем, 2014. – 244 с.
14. Ежегодник по племенной работе в молочном скотоводстве в хозяйствах Российской Федерации (2014 год). – М.: Изд-во ФГБНУ ВНИИплем, 2015. – 254 с.
15. Ежегодник по племенной работе в молочном скотоводстве в хозяйствах Российской Федерации (2015 год). – М.: Изд-во ФГБНУ ВНИИплем, 2016. – 252 с.
16. Ежегодник по племенной работе в молочном скотоводстве в хозяйствах Российской Федерации (2016 год). – М.: Изд-во ФГБНУ ВНИИплем, 2017. – 270 с.
17. Ежегодник по племенной работе в молочном скотоводстве в хозяйствах Российской Федерации (2017 год). – М.: Изд-во ФГБНУ ВНИИплем, 2018. – 274 с.
18. Ежегодник по племенной работе в молочном скотоводстве в хозяйствах

Российской Федерации (2018 год). – М.: Изд-во ФГБНУ ВНИИплем, 2019. – 272 с.

19. Тенденции развития молочного скотоводства Вологодской области и Северо-Западного региона / Г.С. Власова [и др.] // Молочнохозяйственный вестник. – 2016. – № 1(21). – С. 14–19.

20. Об утверждении Правил в области племенного животноводства «Виды организаций, осуществляющих деятельность в области племенного животноводства: приложение №1 к Приказу Минсельхоза России от 17.11.2011 № 431. URL: <https://legalacts.ru/doc/prikaz-minselkhoza-rf-ot-17112011-n-431/> (дата обращения 16.08.2012).

References:

1. FAO. 2020. World Food and Agriculture. Statistical Yearbook. 2020. Rome. 366p.

2. Rossiya i strany mira [Russia and the countries of the world]. Moscow. Rosstat Publ., 2020. 385 p.

3. Recommendations on rational norms of food consumption that meet the modern requirements of a healthy diet. Order of the Ministry of Health of the Russian Federation No. 614 of 19.08.2016.

4. Department of Agriculture and Food Resources of the Vologda region (official website)/ Available at: <https://agro.gov35.ru/vedomstvennaya-informatsiya/novosti/260/89217/> (accessed 24.03.2021)

5. Tyapugin E.A. Selection of cattle on modern complexes with innovative milking technologies. Rossiyskaya sel'skokhozyaystvennaya nauka [Russian agricultural science], 2014, no. 6, pp. 41-43 (in Russian).

6. Labinov V.V., Prokhorenko P.N. Modernization of the black-and-white cattle in Russia based on the use of the Holstein gene pool. Molochnoe i myasnoe skotovodstvo [Dairy and meat cattle breeding, 2015, no. 1, pp. 2-7(in Russian).

7. Abramova N. I. Breeding value of black-and-white bulls-producers of different origin. Zootekhnika [Zootechnics], 2019, no. 8, pp. 2-6 (in Russian).

8. Russian Statistical Yearbook. Moscow. Rosstat Publ., 2020. 700 p.

9. Ezhegodnik po plemennoy rabote v molochnom skotovodstve v khozyaystvakh Rossiyskoy Federatsii (2019) [Yearbook on breeding work in dairy cattle breeding in farms of the Russian Federation] (2019), Moscow, FGBNU VNIIPlem Publ., 2020. 271 p.

10. Ezhegodnik po plemennoy rabote v molochnom skotovodstve v khozyaystvakh Rossiyskoy Federatsii [Yearbook on breeding work in dairy cattle breeding in farms of the Russian Federation] (2010), Moscow, FGBNU VNIIPlem Publ., 2011. 282 p.

11. Ezhegodnik po plemennoy rabote v molochnom skotovodstve v khozyaystvakh Rossiyskoy Federatsii [Yearbook on breeding work in dairy cattle breeding in farms of the Russian Federation] (2011), Moscow, FGBNU VNIIPlem Publ., 2012. 296 p.

12. Ezhegodnik po plemennoy rabote v molochnom skotovodstve v khozyaystvakh Rossiyskoy Federatsii [Yearbook on breeding work in dairy cattle breeding in farms of the Russian Federation] (2012) Moscow, FGBNU VNIIPlem Publ., 2013. 268 p.

13. Ezhegodnik po plemennoy rabote v molochnom skotovodstve v khozyaystvakh Rossiyskoy Federatsii [Yearbook on breeding work in dairy cattle breeding in farms of the Russian Federation] (2013) Moscow, FGBNU VNIIPlem Publ., 2014. 244 p.

14. Ezhegodnik po plemennoy rabote v molochnom skotovodstve v khozyaystvakh Rossiyskoy Federatsii [Yearbook on breeding work in dairy cattle breeding in farms of

the Russian Federation] (2014) Moscow, FGBNU VNIIPlem Publ., 2015. 254 p.

15. Ezhegodnik po plemennoy rabote v molochnom skotovodstve v khozyaystvakh Rossiyskoy Federatsii [Yearbook on breeding work in dairy cattle breeding in farms of the Russian Federation] (2015) Moscow, FGBNU VNIIPlem Publ., 2016. 252 p.

16. Ezhegodnik po plemennoy rabote v molochnom skotovodstve v khozyaystvakh Rossiyskoy Federatsii [Yearbook on breeding work in dairy cattle breeding in farms of the Russian Federation] (2016) Moscow, FGBNU VNIIPlem Publ., 2017. 270 p.

17. Ezhegodnik po plemennoy rabote v molochnom skotovodstve v khozyaystvakh Rossiyskoy Federatsii [Yearbook on breeding work in dairy cattle breeding in farms of the Russian Federation] (2017) Moscow, FGBNU VNIIPlem Publ., 2018. 274 p.

18. Ezhegodnik po plemennoy rabote v molochnom skotovodstve v khozyaystvakh Rossiyskoy Federatsii [Yearbook on breeding work in dairy cattle breeding in farms of the Russian Federation] (2018) Moscow, FGBNU VNIIPlem Publ., 2019. 272 p.

19. Vlasova G.S. Trends in dairy cattle breeding development in the Vologda region and the North-Western region. Molochnokhozyaystvennyy vestnik [Dairy Bulletin], 2016, no. 1(21), pp. 14-19 (in Russian).

20. Appendix no. 1 Order of the Ministry of Agriculture of the Russian Federation dated from 17.11.2011 N 431 "On approval of the rules of livestock breeding "Types of organizations engaged in livestock breeding". Available at: <https://legalacts.ru/doc/prikaz-minselkhoza-rf-ot-17112011-n-431/> (accessed 16.08.2012).

Assessment of the current state of the dairy cattle industry in the North-Western Federal District and the Vologda Region

Khromova Ol'ga Leonidovna, senior researcher of the Farm Animal Breeding Department

e-mail: khromova_olenka@mail.ru

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

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 Institution of Science Vologda Scientific Center of the Russian Academy of Sciences

Zenkova Natal'ya Valer'evna, researcher of the Farm Animal Breeding Department

e-mail: zenkova208@mail.ru

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

Keywords: dairy cattle breeding, federal district, livestock, gross milk production, milk yield, breeding base, genetic potential.

Abstract: Dynamic changes in the dairy cattle industry in the North-Western Federal District and the Vologda Region require their monitoring and studying to determine promising development trends. The article presents gross milk production analysis, the dynamics of livestock and economically useful characteristics of dairy cattle in the North-Western Federal District and the Vologda Region taking into account the statistical collected works data published by the Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) in 2020, the Federal State Statistics Service of the Russian Federation, and the yearbooks for 2011-2020 on breeding dairy cattle in the Russian Federation. The number of dairy cattle has been stabilized since 2017 in the district, and since 2013 in the region. A period of cow use has been reduced in 2019 compared to 2011 by 0.32 calving in the Northwestern Federal District and by 0.15 calving in the Vologda region. There is a growth tendency in milk productivity: the milk yield of cows has increased by 2304 kg in the Northwestern Federal District, and by 2470 kg of milk in the Vologda Region in 2010-2019. The authors describe the breeding base of the district and the region by the specific weight of the breeding stock, the number of breeding farms, the level of productivity and the sales volume of breeding animals. The article gives a brief description of the breed structure of dairy cattle in the district and the region and analyzes the genetic potential of breeding bulls used in the breeding stock of dairy breeds of the Vologda region. The authors also determine the main directions in selection and breeding, which are aimed at dairy breed improvement in the region.

УДК 619:616.99:636.3(470.12)
DOI 10.52231/2225-4269_2021_3_114

Эпизоотическая ситуация по паразитозам мелкого рогатого скота в условиях Вологодской области

Шестакова Светлана Викторовна, доцент кафедры эпизоотологии и микробиологии, кандидат ветеринарных наук
e-mail: shestakovas65@mail.ru
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА

Рыжакина Татьяна Павловна, доцент кафедры ВНБ, хирургии и акушерства, кандидат ветеринарных наук
e-mail: vologdatp@yandex.ru
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА

Воеводина Юлия Александровна, доцент кафедры эпизоотологии и микробиологии, кандидат ветеринарных наук
e-mail: yulkavo@mail.ru
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА

Новикова Татьяна Валентиновна, профессор кафедры эпизоотологии и микробиологии, доктор ветеринарных наук
e-mail: parazitology@yandex.ru
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА

Аннотация. В статье описаны результаты исследования паразитофауны мелкого рогатого скота Вологодской области. Установлено паразитирование у овец 13 видов гельминтов, относящихся к 2 классам Cestoda и Nematoda. Заражение овец гельминтами п/о Strongylata от 16,6 до 100%. Видовой состав гельминтов коз в ЛПХ Вологодской области представлен 9 видами гельминтов, относящимися к классу Nematoda.

Ключевые слова: овцы, козы, паразитофауна, гельминты, эпизоотическая ситуация, диагностика, стронгилятозы.

Развитие овцеводства и козоводства, являясь неотъемлемой частью народного хозяйства страны и удовлетворяя потребности населения ценными продуктами питания и специфическими видами сырья, приобретает особую значимость для агропромышленного комплекса многих регионов страны, в том числе и Вологодской области, где активно развивается сельское хозяйство [1–5].

Для получения качественного сырья для перерабатывающей промышленности необходимо учитывать не только генетический потенциал животных, но и их здоровье.

Эпизоотическая ситуация по инвазионным заболеваниям мелкого рогатого скота в период с 1990 по 2019 гг. в РФ имеет тенденцию медленного устойчивого роста как по данным ветеринарной отчетности (форма 4-Вет, 5-Вет), так и по данным местных ветеринарных учреждений (СББЖ, ЦНМВЛ РФ) и НИИ различных регионов РФ [6].

Енгашев С.В., Новиков Д.Д., Новак М.Д. и Соколова В.М. пишут, что в Центральных районах РФ среди овец распространены следующие гельминтозы: острелатгиоз, хабертиоз, эзофагостомоз, нематодироз, мюллерииоз, мониезииоз и цистицеркоз тонуикольный [7].

По сведениям Успенского А.В., Малахова Е.И. и Ершовой Т.А., гельминтофауна овец на территории Калининградского региона представлена 43 видами гельминтов. Пораженность овец в хозяйствах фасциолами колеблется от 12 до 100%, парамфистомами – от 40,9 до 62,8%. Гельминтозы чаще всего встречаются в виде микстинвазий [8; 9]. В Московской и Калининградской областях у мелкого рогатого скота широко распространены мониезииозы [10; 11].

По данным Терентьевой З.Х., в условиях Южного Урала на территории Оренбургской области у овец зарегистрировано 43 вида эндопаразитов, основными инвазиями являются стронгилята желудочно-кишечного тракта и органов дыхания, трихоцефалез, ценуроз, мониезииоз, эхинококкоз лярвальный и цистицеркоз тонуикольный [12].

В Московской и Тверской областях в хозяйствах со стойлово-пастбищной системой содержания выявлены следующие виды гельминтов и простейших – *M. expansa*, *M. benedeni*, *S. papillosus*, *H. contortus*, *O. ostertagi*, *N. filicollis*, *N. spathiger*, *T. axei*, *T. colubriformis*, *P. kochi*, *M. capillaries*, *E. faurei*, *E. arloingi*, *E. ninaekohljakimovae*, *E. parva* и *E. intrikata*, а в хозяйствах со стойловой системой содержания – *S. papillosus*, *P. kochi*, *E. faurei*, *E. ninaekohljakimovae*, *E. parva* и *E. intrikata* [13; 14]. Изучением видового состава паразитов овец и коз занимались Макшакова Е.Б. (2002), Мусаев З.Г. с соавт.(2020), Васильевич Ф.И. (2020) и другие исследователи [15–19].

В целях устранения потерь, наносимых гельминтозами животноводству, необходимо осуществлять в первую очередь мониторинг паразитарных болезней с использованием разных методов диагностики [16; 20].

Борьбу с паразитарными заболеваниями животных следует проводить на основе знаний видовой структуры возбудителей, эпизоотологии, сезонной и возрастной динамики с учетом региональных особенностей.

По паразитарным болезням овец и коз Вологодской области имеется незначительное количество данных, что говорит о слабой изученности этой темы. В официальных ветеринарных отчетах овцы и козы объединены в одну группу – мелкий рогатый скот, поэтому достоверная информация по паразитарным болезням коз и овец отсутствует.

Целью исследования явилось изучение эпизоотической ситуации по паразитарным болезням овец и коз Вологодской области. В задачи исследования входили: анализ данных официальной ветеринарной отчетности по паразитарным болезням мелкого рогатого скота; проведение копроскопических исследований проб фекалий мелкого рогатого скота; определение видового состава гельминтов и простейших овец и коз в личных подсобных хозяйствах (ЛПХ) и крестьянско-фермерских хозяйствах (КФХ) Вологодской области.

Материалы и методы исследования

Работа выполнялась с 2015 по 2020 гг. на базе кафедры эпизоотологии и микробиологии ФГБОУ ВО Вологодской ГМХА и в КФХ и ЛПХ Вологодской области. Объектом исследований были овцы и козы из личных подсобных и крестьянско-фермерских хозяйств.

Нами были проанализированы годовые отчеты Управления ветеринарии с государственной ветеринарной инспекцией Вологодской области за 1990–2019 гг.

Видовой состав гельминтов и простейших изучали методами прижизненной и посмертной диагностики, учитывая эпизоотологические данные. Было исследовано 190 проб фекалий овец, 36 проб фекалий коз, частичное гельминтологическое вскрытие двух туш овец и одной туши козы.

Зараженность мелкого рогатого скота гельминтами и простейшими устанавливали по результатам гельминтоовоскопического исследования проб фекалий флотационно-цетрифужным методом Бреза (1957) и последовательных промываний, гельминтолярвоскопического исследования методом Никитина В.Ф., Павласека И. «Звездочка» (1988).

Посмертную диагностику проводили методом частичного гельминтологического вскрытия по Скрябину К.И. (1928).

Дифференциальную диагностику гельминтозов по морфологической структуре яиц и личинок возбудителей у овец проводили с помощью атласа Черепанова А.А., Москвина А.С., Котельникова Г.А. и Хренова В.М. и определителя Шумаковича Е.Е. (1968) [21; 22].

Интенсивность инвазии устанавливали в соответствии с ГОСТ Р 54627-2011 «Национальный стандарт РФ. Животные сельскохозяйственные жвачные. Методы лабораторной диагностики»: подсчет числа яиц гельминтов проводили в трех каплях анализируемой пробы массой 1 г при микроскопии и делении полученного числа на три [20].

Результаты исследования

Проанализировав сведения, представленные на официальном сайте территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Вологодской области, было установлено, что поголовье мелкого рогатого скота во всех категориях хозяйств в Вологодской области за последние 30 лет сократилось почти в 17 раз – с 197,7 тыс. голов (1990 г.) до 11,8 тыс. в 2019 г. (рис. 1) [24].

Большая часть (88%) от общего поголовья овец и коз содержится в личных подсобных хозяйствах, 10,1% сосредоточено в КФХ и ИП [23]. Доля поголовья мелкого рогатого скота, принадлежащего сельхозорганизациям, оставляет всего 2,5%. При этом поголовье коз практически полностью сосредоточено в личных подсобных хозяйствах. Эти животные менее прихотливы к кормлению и содержанию, поэтому интерес к их разведению постепенно увеличивается.

Низкий уровень ветеринарного обслуживания КФХ и ЛПХ приводит к тому, что ситуация по ряду болезней овец и коз, в т. ч. паразитарных, остается без контроля.

Это может привести к распространению возбудителей инвазий во внешней среде и массовым заражениям животных.

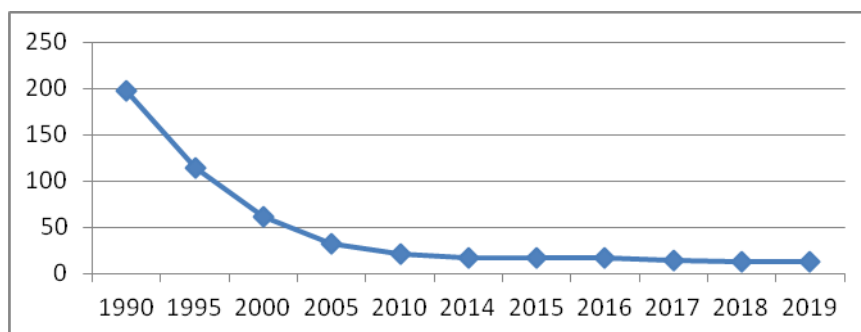


Рисунок 1 – Динамика поголовья овец и коз в Вологодской области во всех категориях хозяйств, тыс. голов

Согласно ветеринарным отчетам с 1990 по 2019 гг. в Вологодской области у мелкого рогатого скота зарегистрированы следующие пастбищные гельминтозы: фасциолез, мониезиоз, диктиокаулез, стронгилоидоз и стронгилятозы.

Наиболее высокий показатель экстенсивности инвазии фасциолезом наблюдается в Восточной зоне Вологодской области, особенно в Никольском (28,7%), Вожегодском (15,03%), Кичменгско-Городецком (15,5%) районах.

Стронгилятозы и стронгилоидоз овец зарегистрированы во всех ландшафтно-эпизоотологических зонах Вологодского региона, но наибольшая степень поражения животных отмечается в Восточной и Центральной частях области, а именно в Вожегодском (ЭИ 73,3%), Нюксенском (53,9%), Харовском (38,4%), Великоустюгском (29,8), Вологодском (20,4%), Шекснинском (18,4%), Бабушкинском (13,3%) и Сокольском (11,3%) районах.

Диктиокаулез наиболее распространен в Кадуйском (ЭИ 29,9%), Сямженском (ЭИ 27,4%), Шекснинском (25,9%), Кичменгско-Городецком (24,3%) и Бабаевском (19,4%) районах Вологодской области.

Мониезиоз зарегистрирован в Харовском (ЭИ 20%), Великоустюгском (4,6%), Вожегодском (4,5%), Нюксенском (2,5%), Сокольском (2,4%), Шекснинском (1,6%), Никольском (0,6%) и Сямженском (0,2%) районах.

Гельминтологическому обследованию подвергается 0,4–3,7% от общего поголовья овец в регионе. Основная часть овец сосредоточена в личных подсобных хозяйствах, владельцы которых в большинстве случаев не исследуют свое поголовье на паразитозы. В связи с этим данные, представленные в ветеринарных отчетах по форме 5-Вет, не отражают реальной эпизоотологической ситуации по данной группе болезней мелкого рогатого скота в области.

В результате проведенных нами ово- и лярвоскопических исследований овец экстенсивность инвазии в зависимости от условий содержания животных составляла от 16,6 до 100%.

Методом гельминтоовоскопии были выявлены яйца нематод рода *Strongyloides*, семейства *Strongyloididae* (рис. 2). Экстенсивность стронгилоидозной инвазии равна 32,8%.

Экстенсивность инвазии яйцами *Toxocara (Neoascaris) vetulorum* (Goeze, 1782) в крестьянско-фермерских хозяйствах достигала 94,3%, среднее количество яиц в 1 г фекалий составило $59,7 \pm 1,8$. Яйцами *Trichocephalus ovis* (Abildgaard, 1795) ЭИ составила 17,1%, средняя ИИ – $8,6 \pm 0,6$ яиц в 1 г фекалий (рис. 3) [21; 22].



Рисунок 2 – Яйцо нематоды из рода *Strongyloides*



Рисунок 3 – Яйцо *Trichocephalus ovis*

В ряде КФХ во всех пробах были найдены яйца гельминтов из подотряда Strongylata (ЭИ 100%, среднее количество яиц в 1 г фекалий – $112,6 \pm 1,9$).

Для определения видового состава стронгилят мы проводили гельминтолярвоскопические исследования методом Никитина В.Ф. и Повласека И. «Звездочка» (1988). Были выделены личинки легочных стронгилят из семейства Protostrongylidae: *Protostrongylus* spp., *Mullirius capillaris* (Mueller, 1889).

Среди стронгилят желудочно-кишечного тракта при гельминтолярвоскопии нами были обнаружены личинки: *Ostertagia* spp., *Chabertia ovina* (Fabricius, 1788), *Oesophagostomum venulosum* (Rudolphi, 1803).

В ходе исследований в пробах фекалий овец были обнаружены рабдитовидные личинки 1 стадии развития *Strongyloides papillosus* (Wedl, 1856), характеризующиеся наличием двойного расширения пищевода.

Визуально при отборе двух проб фекалий были найдены фрагменты цестоды *M. expansa* (рис. 4, 5).

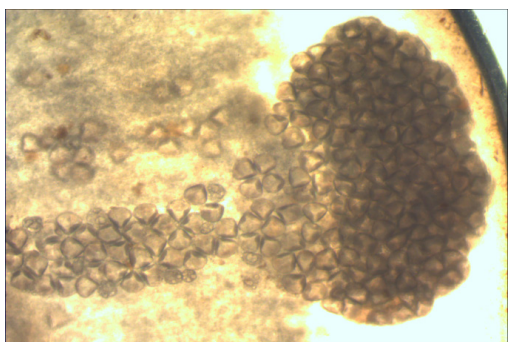


Рисунок 4 – Матка, заполненная яйцами гельминтов

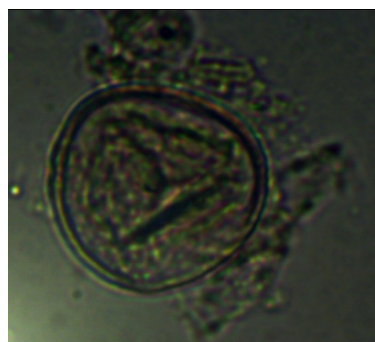


Рисунок 5 – Яйцо *M. expansa*

В одном из КФХ в 25% от числа исследованных методом Бреза проб фекалий овец определены ооцисты простейших из отряда Coccidiida, сем. Eimeriidae (рис. 6).

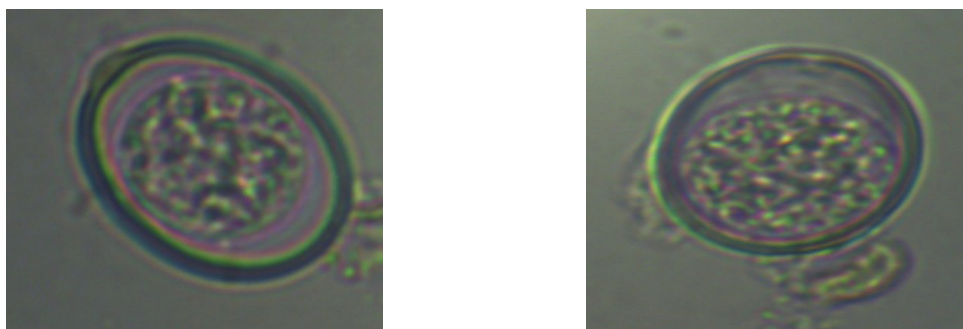


Рисунок 6. Ооцисты простейших из отряда *Coccidiida*

В личных подсобных хозяйствах зараженность эймериозом овец составляла от 85 до 100%.

У овец в Усть-Кубинском районе обнаружены яйца нематод рода *Strongyloides*, личинки *Protostrongylus* spp., *Mullirius capillaris* и ооцисты простейших из отряда *Coccidiida*. При этом у животных отмечалась микстинвазия. Заражение овец в данном хозяйстве составило 100%.

Послеубойная диагностика гельминтозов проводилась методом неполных гельминтологических вскрытий по К.И. Скрябину. Было вскрыто 2 туши вынуждено убитых овец. Были установлены признаки истощения, характеризующиеся наличием студенистых отеков, дегенеративными изменениями мышечной ткани. В брюшной и грудной полостях – жидкий выпот соломенного цвета. В просвете бронхов выявлены тонкие белые паразиты длиной 20–55 мм, которых мы идентифицировали как *Protostrongylus* spp. При осмотре легких обнаружены мозаично окрашенные очаги, признаки пневмонии и плеврита. При исследовании измельченных легких методом последовательных промываний мы выявили нематод из подотряда *Strongylata* – *Mullirius capillaries*.

При исследовании печени в обоих случаях были обнаружены обызвествленные пузыри диаметром 3–5 см, плотной консистенции (рис. 7). Полость пузырей заполнена творожистой массой и мутной жидкостью, при микроскопировании которой найдены протосколексы *Echinococcus granulosus* larvae (Batsch, 1786) (рис. 8).



Рисунок 7 – Обызвествленный пузырь на печени



Рисунок 8 – Протосколексы *Echinococcus granulosus* larvae

На сальнике у одной туши были выявлены множественные пузыри *Cysticercus tenuicollis* (Pallas, 1766) размером от 2 до 5 см.

Слизистая оболочка ободочной кишки имела признаки отека, утолщена и уплотнена с изъязвлениями и точечными кровоизлияниями. При этом было обнаружено 24 половозрелые особи *Trichocephalus ovis* (рис. 9, 10), внедрившиеся в стенку кишечника.



Рисунок 9 – Изъязвления на слизистой оболочке ободочной кишки



Рисунок 10 – Половозрелая особь *Trichocephalus ovis*

Методом последовательных промываний найдены половозрелые особи: *Oesophagostomum venulosum* (14 экземпляров), *Chabertia ovina* (18), *Bunostomum trigonocephalum* (12), *Ostertagia* spp.(9), *Nematodirus* spp. (12).

Из обнаруженных гельминтов к биогельминтам относятся мюллерии и прото-стронгилюсы, заражение которыми происходит на пастбище с участием сухопутных моллюсков. К геогельминтам – трихоцефалюсы, токсокары, нематодирусы, остертагии, эзофагостомы, хабертии и буностомы, инвазирование ими осуществляется в стойловый период алиментарным путем.

Согласно данным наших исследований следует, что паразитофауна овец в крестьянско-фермерских хозяйствах представлена 13 видами гельминтов, относящимися к 2 классам Cestoda и Nematoda: *Echinococcus granulosus* (larvae) (Batsch, 1786), *Cysticercus tenuicollis* (Pallas, 1766), *Moniezia expansa*, *Toxocara* (*Neoascaris*) *vetulorum* (Rudolphi, 1819), *Strongyloides pappillosus* (Wedl, 1856), *Trichocephalus ovis* (Abildgaard, 1795), *Ostertagia* spp., *Nematodirus* spp., *Oesophagostomum venulosum* (Rudolphi, 1803), *Chabertia ovina* (Fabricus, 1788), *Bunostomum trigonocephalum* (Rudolphi, 1808), *Protostrongylus* spp., *Mullirius capillaris* (Mueller, 1889), а также простейшими отряда Coccidiida, сем. Eimeriidae.

При оценке эпизоотической ситуации по паразитозам коз в личных подсобных хозяйствах Вологодского, Усть-Кубинского, Харовского и Чагодощенского районов Вологодской области установлено, что экстенсивность инвазии коз гельминтами составляла 60%. У коз, по данным наших исследований, паразитирует 9 видов гельминтов, принадлежащих к классу Nematoda: *Toxocara* (*Neoascaris*) *vetulorum*, *Strongyloides pappillosus*, *Trichocephalus ovis*, *Oesophagostomum venulosum*, *Chabertia ovina*, *Cooperia curticei*, *Bunostomum trigonocephalum*, *Protostrongylus* spp., *Mullirius capillaries* (табл. 1).

Таблица 1 – Видовой состав гельминтов коз в ЛПХ Вологодской области

Виды гельминтов	ЭИ, %
Класс Nematoda	
<i>Oesophagastomum venulosum</i>	13,8
<i>Chabertia ovina</i>	22,2
<i>Cooperia curticei</i>	5,5
<i>Bunostomum trigonocephalus</i>	8,3
<i>Protrongylus</i> spp.	9

Виды гельминтов	ЭИ, %
Mulleria capillaris	9
Trichocephalus ovis	2,7
Strongyloides papillosus	75
Toxocara (Neoascaris) vetulorum	14,8

Наибольшее число выявленных видов гельминтов паразитируют в желудочно-кишечном канале коз (*Oesophagastomum venulosum*, *Chabertia ovina*, *Cooperia curticei*, *Bunostomum trigonocephalus*, *Trichocephalus ovis*, *Strongyloides papillosus*, *Toxocara (Neoascaris) vetulorum*). ЭИ *Strongyloides papillosus* составила 75%. Содержание животных на глубокой несменяемой подстилке, по нашему мнению, способствует заражению стронгилоидозом как алиментарным, так и перкутанным путем.

Из числа стронгилятозов дыхательных путей нами зарегистрированы у коз *Prostrongylus spp.* и *Mulleria capillaries*. Заражение возбудителями этих гельминтозов происходит в пастбищный период.

Следует отметить, что в подавляющем большинстве ЛПХ дегельминтизация коз не проводится.

Все обнаруженные виды гельминтов у коз являются общими с овцами.

Заключение

Итак, в Вологодской области по официальной ветеринарной отчетности у мелкого рогатого зарегистрированы фасциолез, мониезиоз, диктиокаулез, стронгилоидоз и стронгилятозы. При этом видовой состав стронгилят не конкретизируется.

Наши исследования показывают, что паразитофауна овец представлена 13 видами гельминтов, относящимися к двум классам – *Cestoda* и *Nematoda*. Заражение овец гельминтами п/о *Strongylata* – от 16,6 до 100%.

Видовой состав гельминтов коз в ЛПХ Вологодской области представлен 9 видами гельминтов, относящимися к классу *Nematoda*. При этом наиболее распространенными гельминтозами у коз являются стронгилятозы желудочно-кишечного канала. Высока зараженность коз стронгилоидозом. В среднем она достигает 75%.

Все обнаруженные виды гельминтов у коз являются общими с овцами (табл. 2) [25].

Таблица 2 – Видовой состав гельминтов мелкого рогатого скота Вологодской области

Виды гельминтов	Овцы	Козы
Класс <i>Cestoda</i>		
<i>Moniezia expansa</i>	+	
<i>Echinococcus granulosus</i> (larvae)	+	
<i>Cysticercus tenuicollis</i>	+	
Класс <i>Nematoda</i>		
<i>Toxocara vetulorum</i>	+	+
<i>Oesophagastomum venulosum</i>	+	+
<i>Chabertia ovina</i>	+	+
<i>Cooperia curticei</i>		+
<i>Bunostomum trigonocephalus</i>	+	+
<i>Prostrongylus spp.</i>	+	+
<i>Mulleria capillaris</i>	+	+

Виды гельминтов	Овцы	Козы
Ostertagia spp.	+	
Nematodirus spp.	+	
Trichocephalus ovis	+	+
Strongyloides papillosus	+	+

Паразитозы, вызываемые данными видами гельминтов и простейшими, неблагоприятно влияют на здоровье, продуктивность животных, могут приводить к гибели. Следовательно, представленные исследования обеспечат оптимальный подбор антгельминтиков и профилактических мероприятий.

Литература:

1. Владимиров, Н.И. Интенсификация овцеводства для производства баранины, шерстной продукции в условиях Алтайского края: дисс. ... д-ра с.-х. наук: 06.02.04 / Н.И. Владимиров. – Барнаул, 2006. – 341с.
2. О государственной программе «Развитие агропромышленного и рыбохозяйственного комплексов Вологодской области на 2021–2025 годы» от 26.08.2019 № 791. – URL: <https://volgda-oblast.ru/dokumenty/2122351/>
3. Санников, М.Ю. Современное состояние и перспективы развития козоводства в Российской Федерации / М.Ю. Санников, С.И. Новопашина // Сельскохозяйственный журнал. – 2014. – №7. – С. 151–156.
4. Состояние овцеводства и козоводства в России. Информационный портал продовольствия / Минсельхоз РФ. – 2013. – URL: <http://prodmagazin.ru/2013/05/17/minselhoz-rf-sostoyanie-ovtsevodstva-i-kozovodstva-v-rossii/>
5. Украинцева, И.В. Состояние и тенденции развития овцеводства в хозяйствах Ростовской области / И.В. Украинцева // Концепт: научно-мет. электрон. журн. – 2016. – Т.40. – С. 88–94.
6. Горохов, В.В. Прогноз эпизоотической ситуации по основным гельминтозам сельскохозяйственных животных в России на 2016 год / В.В. Горохов, Н.А. Самойловская // Российский паразитологический журнал: электрон. научн. журн. – 2016. – № 1(35). – С. 38–40.
7. Методические положения по лечению и профилактике гельминтозов, протозоозов овец и коз в центральном районе Российской Федерации / С.В. Енгашев, Д.Д. Новиков, М.Д. Новак [и др.] // Российский паразитологический журнал. – 2013. – № 3. – С. 123–126.
8. Успенский, А.В. Выполнение координационных планов научных исследований в области ветеринарной паразитологии / А.В. Успенский, Е.И. Малахова, Т.А. Ершова // Российский паразитологический журнал. – 2013. – №2. – С. 48–53.
9. Успенский, А.В. Современная ситуация по паразитозам и меры борьбы с ними в России и странах СНГ (по материалам Координационных отчетов) / А.В. Успенский, Е.И. Малахова, Т.А. Ершова // Российский паразитологический журнал: электрон. науч. журн. – 2014. – № 2. – С. 43–50.
10. Ефремов, А.Ю. Особенности гельминтозов крупного рогатого скота и овец в Калининградской области / А.Ю. Ефремов // Российский паразитологический журнал. – 2016. – № 3(37). – С. 319–324.
11. Кузнецов, В.М. Мониезидозы жвачных животных в Московской области: эпизоотология, патогенез, лечение и профилактика: дисс. ... канд. вет. наук: 03.00.19

/ В.М. Кузнецов. – Иваново, 2004. – 113 с.

12. Терентьева, З.Х. Паразитологические исследования животных в условиях Южного Урала / З.Х. Терентьева // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2013. – №3 (41). – С. 257–260.

13. Паразитофауна желудочно-кишечного тракта домашних коз на территории Московского региона / О.А. Панова, О. П. Курносова, И. М. Одоевская, А. В. Хрусталев, Н. Ю. Сысоева, В. В. Семеновых // Российский паразитологический журнал. – 2019. – №2. – С. 11–17.

14. Цепилова, И.И. Распространение основных паразитов коз в Нечерноземной зоне РФ и усовершенствование мер борьбы с ними: автореф. дисс. ... канд. вет. наук / И.И. Цепилова; МГАВМиБ им.К.И.Скрябина. – М., 2015. – С. 27.

15. Василевич, Ф.И. Фауна эндопаразитов мелкого рогатого скота в условиях частных ферм / Ф.И. Василевич, И.И. Цепилова, В.И. Горчакова // Теория и практика паразитарных болезней животных. – 2020. – № 21. – с. 81–86.

16. Логинова, О.А. Гельминтоовоскопия: опыт дифференциальной диагностики яиц гельминтов и имитирующих их объектов / О.А. Логинова, Л.М. Белова // Актуальные вопросы ветеринарной биологии. – 2015. – №3 – С. 44–47.

17. Лешко, Е.Н. Видовой состав гельминтов овец в крестьянско-фермерских хозяйствах Кирилловского района / Е.Н. Лешко // Молодые исследователи агропромышленного и лесного комплексов – регионам : II международная молодежная науч.-практич. конференция, Вологда-Молочное, 27 апреля 2017 года. – Вологда; Молочное: Вологодская государственная молочнохозяйственная академия им. Н.В. Верещагина, 2017. – С. 65–68.

18. Мусаев, З.Г. Ретроспективный анализ зараженности молодняка овец кишечными цестодами в равнинной и горной зонах республики Дагестан / З.Г. Мусаев, С.Ш. Кабардиев, Н.Х. Гюльяхмедова // Российский паразитологический журнал. – 2021. – №1. – С. 50–54.

19. Пасечник, В.Е. Трихоцефалёз овец в Ростовской, Волгоградской и Астраханской областях России. Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями : сб. научных статей по материалам международной научной конференции. 15–17 мая 2019 г., г. Москва / отв. ред. Е.Н. Индюхова. – М. : ВНИИП – филиал ФГБНУ ФНЦ ВИЭВ РАН; Издательский Дом «Наука», 2019. – 459–463 с.

20. ГОСТ Р 54627-2011. Национальный стандарт Российской Федерации. Животные сельскохозяйственные жвачные. Методы лабораторной диагностики гельминтозов: нац. стандарт Рос. Федерации / разработ. Всероссийским науч.-исслед. ин-ом гельминтологии им. К.И. Скрябина. – Введ. 2013-01-01. – Офици.изд. – М.: Стандартинформ, 2013. – 20 с.

21. Дифференциальная диагностика гельминтозов по морфологической структуре яиц и личинок возбудителей: атлас / А.А. Черепанов, А.С. Москвин, Г.А. Котельников, В.М. Хренов, 1999. – 76 с.

22. Шумакович, Е.Е. Гельминтозы жвачных животных: учеб. пособ. / Е.Е. Шумакович. – М.: КолосС, 1968. – 392 с.

23. Официальный сайт Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Вологодской области. – URL: <https://vologdastat.gks.ru>

24. Официальный сайт Федеральной государственной статистики. URL: <https://rosstat.gov.ru>

25. Моисеева, О.Ю. Видовой состав гельминтофауны коз в ЛПХ Вологодской области / О.Ю. Моисеева // Молодые исследователи агропромышленного и лесного

комплексов – регионам : Материалы III международной молодежной научно-практической конференции, Вологда-Молочное, 26 апреля 2018 года. – Вологда-Молочное: Вологодская государственная молочнохозяйственная академия им. Н.В. Верещагина, 2018. – С. 73-75.

References:

1. Vladimirov N. I. Intensifikatsiya ovtsevodstva dlya proizvodstva baraniny, sherstnoy produktsii v usloviyakh Altayskogo kraya [Tekst]: dis....d-ra s/kh nauk: 06.02.04 [Intensification of Sheep Breeding for Production of Mutton, Wool Products under the Conditions of the Altai Territory [Text]: Dis ... Doctor of Sciences (Agriculture): 06.02.04]. Barnaul, 2006. 341p. (In Russian)
2. O gosudarstvennoy programme «Razvitie agropromyshlennogo i rybokhozyaystvennogo kompleksov Vologodskoy oblasti na 2021 – 2025 gody» ot 26.08.2019 № 791[On State Program "Development of the Agro-Industrial and Fishery Industry Complexes of the Vologda Region for 2021 - 2025" Dated 26 August 2019, No. 791]. Available at: <https://vologda-oblast.ru/dokumenty/2122351/> (In Russian)
3. Sannikov M.Yu., Novopashina S. I. Current state and prospects for the development of goat breeding in the Russian Federation. Sel'skokhozyaystvennyy zhurnal [Agricultural Journal], 2014, No. 7, pp. 151-156. (In Russian)
4. The state of sheep and goat breeding in Russia. Information portal of food. Minsel'khos RF [Ministry of Agriculture of the Russian Federation], 2013. Available at: <http://prodmagazin.ru/2013/05/17/minselhoz-rf-sostoyanie-ovtsevodstva-i-kozovodstva-v-rossii/> (In Russian)
5. Ukraintseva I.V. Status and trends in development of sheep breeding in farms of the Rostov Region. Kontsept: nauchno-met.elektron.zhurn. [Concept: Research and Methodological Electronic Journal], 2016, Vol. 40, pp. 88-94. (In Russian)
6. Gorokhov V.V., Samoilovskaya N.A. Forecast of the epizootic situation on the main helminthiasis of farm animals in Russia for 2016. Rossiyskiy parazitologicheskiy zhurnal: elektron. nauchn. zhurn [Russian Parasitological Journal: Electronic Scientific Journal], 2016, No. 1 (35), pp. 38-40. (In Russian)
7. Engashev S.V., Novikov D. D., Novak M. D. and others. Methodical provisions for treatment and prevention of helminthiasis, protozoa of sheep and goats in central region of the Russian Federation. Rossiyskiy parazitologicheskiy zhurnal: nauchn.-praktich. retsen.zhurn [Russian Parasitological Journal: Research and Practice Journal], 2013, No. 3, pp. 123-126. (In Russian)
8. Uspenskiy A.V., Malakhova E. I., Ershova T. A. Implementation of coordination plans of scientific research in field of veterinary parasitology. Rossiyskiy parazitologicheskiy zhurnal: elektron. nauchn. zhurn [Russian Parasitological Journal: Electronic Scientific Journal], 2013, No. , pp. 48-53. (In Russian)
9. Uspenskiy A.V., Malakhova E. I., Ershova T. A. The current situation of parasitosis and measures to combat them in Russia and the CIS countries (based on the materials of the coordination reports). Rossiyskiy parazitologicheskiy zhurnal: elektron. nauchn. zhurn [Russian Parasitological Journal: Electronic Scientific Journal], 2014, No. 2, pp. 43-50. (In Russian)
10. Efremov A.Yu. Special features of helminthiasis of cattle and sheep in the Kaliningrad Region. Rossiyskiy parazitologicheskiy zhurnal: elektron. nauchn. zhurn. [Russian Parasitological Journal: Electronic Scientific Journal], 2016, No. 3(37), pp.

319-324. (In Russian)

11. Kuznetsov V. M. Monieziozy zhvachnykh zhivotnykh v Moskovskoy oblasti: Epizootologiya, patogenez, lechenie i profilaktika [Tekst]: dis. ... kand.vet.nauk: 03.00.19 [Moniezioses of Ruminants in the Moscow Region: Epizootology, Pathogenesis, Treatment and Prevention [Text]: Dis. ... Candidate of Sciences (Veterinary): 03.00.19]. Ivanovo, 2004. 113 p. (In Russian)

12. Terent'eva Z. Kh. Parasitological studies of animals under the conditions of the Southern Urals. Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta: elektron.nauch.zhurn. [Proceedings of the Orenburg State Agrarian University: Electronic Scientific Journal], 2013, No. 3(41), pp. 257-260. (In Russian)

13. Panova O.A., Kurnosova O. P., Odoevskaya I. M., Khrustalev A. V., Sysoeva N. Yu., Semenovikh V. V. Parasitofauna of the gastrointestinal tract of domestic goats on the territory of the Moscow Region. Rossiyskiy parazitologicheskiy zhurnal [Russian Parasitological Journal], 2019, No. 2, pp. 11-17. (In Russian)

14. Tsepilova I. I. Rasprostranenie osnovnykh parazitov koz v Nechernozemnoy zone RF i usovershenstvovanie mer bor'by s nimi: avtoref. dis... kand. vet. nauk [Distribution of Main Parasitoses of Goats in the Non-Chernozem Zone of the Russian Federation and Improvement of Measures to Combat them: Author. Diss ... Cand. of Sciences (Vet.)]. Moscow, 2015. 27 p. (In Russian)

15. Vasilevich F.I., Zepilova I. I., Gorchakova V. I. Fauna of endoparasites of small ruminants under the conditions of private farms. Teoriya i praktika parazitarnykh bolezney zhivotnykh [Theory and Practice of Parasitic Diseases of Animals], 2020, No. 21, pp. 81-86. (In Russian)

16. Loginova O. A., Belova L. M. Helminthoovoscopy: experience of differential diagnosis of helminth eggs and objects imitating them. Aktual'nye voprosy veterinarnoy biologii: elektron.nauch.zhurn. [Urgent Problems of Veterinary Biology: Electronic Scientific Journal], 2015, No. 3, pp. 44-47. (In Russian)

17. Leshko E. N. Species composition of sheep helminths in peasant farms of the Kirillov Region. Molodye issledovateli agropromyshlennogo i lesnogo kompleksov - regionam: II mezhdunarodnaya molodezhnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya, Vologda-Molochnoe, 27 aprelya 2017 goda. [Young Researchers of Agro-Industrial and Forestry Complexes - to the Regions: International Youth Research and Practice Conference II, Vologda- Molochnoe, 27 April 2017]. Vologda-Molochnoe, Vologodskaya gosudarstvennaya molochnokhozyaystvennaya akademiya im. N. V. Vereshchagina Publ., 2017, pp. 65-68. (In Russian)

18. Musaev Z. G., Kabardiev S. Sh., Gyl'akhmedova N. Kh. Retrospective analysis of infection of young sheep with intestinal cestodoses in plain and mountainous zones of the Republic of Dagestan. Rossiyskiy parazitologicheskiy zhurnal [Russian Parasitological Journal], 2021, No. 1, pp. 50-54. (In Russian)

19. Pasechnik V. E. Trichocephalosis of sheep in the Rostov, Volgograd and Astrakhan Regions of Russia. Teoriya i praktika bor'by s parazitarnymi boleznyami : Sbornik nauchnykh statey po materialam mezhdunarodnoy nauchnoy konferentsii. 15-17 maya 2019 g. Moskva [Theory and Practice of Combating Parasitic Diseases: Proceedings based on the materials of the International Scientific Conference. 15-17 May, 2019, Moscow]. Moscow, VNIIP – filial FGBNU FNTS VIEV RAN Publ.; Nauka Publ., 2019, pp. 459 - 463 p. (In Russian)

20. State Standard 54627-2011. Natsional'nyy standart Rossiyskoy Federatsii. Zhivotnye sel'skokhozyaystvennye zhvachnye. Metody laboratornoy diagnostiki

gel`mintofov [Tekst]: nats.standart Ros.Federatsii / razrab. Vserossiyskim nauch.-issled. in-om gel`mintologii im. K.I. Skryabina». [National Standard of the Russian Federation. Agricultural Animals, Ruminants. Methods for Laboratory Diagnostics of Helminthiasis [Text]: National Standard of the Russian Federation / Developed by All-Russian Research Institute of Helminthology named after K. I. Scryabin]. Moscow, Standartinform Publ., 2013. 20 p. (In Russian)

21. Cherepanov A. A., Moskvina A. S., Kotelnikov G. A., Khrenov V. M. Differentsial'naya diagnostika gel`mintofov po morfologicheskoy strukture yaits i lichinok vozbuditeley [Tekst]: atlas [Differential Diagnosis of Helminthiasis by the Morphological Structure of Eggs and Larvae of Pathogens [Text]: Atlas], 1999, 76 p. (In Russian)

22. Shumakov E. E. Gel`mintozy zhvachnykh zhivotnykh [Tekst]: uchebnoe posobie [Helminthiasis of Ruminants [Text]: Study Guide]. Moscow: Kolos Publ., 1968. 392 p. (In Russian)

23. Ofitsial`nyy sayt Territorial`nogo organa Federal`noy sluzhby gosudarstvennoy statistiki po Vologodskoy oblasti [Official Website of the Territorial Body of the Federal State Statistics Service for the Vologda Region]. Available at: <https://vologdastat.gks.ru> (In Russian)

24. Ofitsial`nyy sayt Federal`noy gosudarstvennoy statistiki [Official Website of the Federal State Statistics]. Available at: <https://rosstat.gov.ru> (In Russian)

25. Moiseeva O. Yu. Species composition of helminth fauna of goats in the private farm of the Vologda Region. Molodye issledovateli agropromyshlennogo i lesnogo kompleksov – regionam : Materialy III mezhdunarodnoy molodezhnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, Vologda-Molochnoe, 26 aprelya 2018 goda [Young Researchers of Agro-Industrial and Forestry Complexes - to the Regions: Proceedings of International Youth Research and Practice Conference III, Vologda-Molochnoe, 26 April, 2018]. Vologda-Molochnoe, Vologodskaya gosudarstvennaya molochnokhozyaystvennaya akademiya im. N.V. Vereshchagina Publ., 2018, pp. 73-75. (In Russian)

Epizootic situation on parasites of small ruminants under the conditions of the Vologda region

Shestakova Svetlana Viktorovna, Associate Professor, Candidate of Sciences (Veterinary), the Chair of Epizootology and Microbiology

e-mail: shestakovas65@mail.ru

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

Ryzhakina Tatyana Pavlovna, Associate Professor, Candidate of Sciences (Veterinary), the Internal Non-Infectious Diseases, Surgery, and Obstetrics Chair

e-mail: vologdatp@yandex.ru

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

Voevodina Yulia Aleksandrovna, Associate Professor, Candidate of Sciences (Veterinary), the Chair of Epizootology and Microbiology

e-mail: yulkavo@mail.ru

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

Novikova Tatyana Valentinovna, Professor, Doctor of Sciences (Veterinary), the Chair of Epizootology and Microbiology

e-mail: parazitology@yandex.ru

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

Abstract. The article describes the results of a study of the parasitofauna of small ruminants in the Vologda Region. Parasitizing of 13 species of helminths belonging to 2 classes Cestoda and Nematoda has been established in sheep. Infection of sheep with helminths of Strongylata makes 16.6 to 100%. The species composition of goat helminths in the private subsidiary farms of the Vologda Region is represented by 9 types of helminths belonging to the Nematoda class.

Keywords: sheep, goats, parasitofauna, helminths, epizootic situation, diagnostics, strongylatosis.

Кисломолочный продукт повышенной пищевой ценности

Куренкова Людмила Александровна, кандидат технических наук, доцент кафедры технологии молока и молочных продуктов
e-mail:kurenkova.35@rambler.ru

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

Матюшев Артемий Сергеевич, магистрант
e-mail:matyushevart@mail.ru

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

Куренков Сергей Алексеевич, начальник производства
e-mail:kurenkovser.35@yandex.ru

Общество с ограниченной ответственностью «Чистая вода 100 %»

Ключевые слова: кисломолочный продукт, пшеничные отруби, кленовый сироп, пищевые волокна, пищевая ценность, калорийность, органолептические показатели.

Аннотация. Статья посвящена вопросу разработки нового кисломолочного напитка, имеющего повышенную пищевую ценность, что достигается благодаря использованию в рецептуре измельченных пшеничных отрубей и кленового сиропа. Представлена характеристика используемых наполнителей, обоснованы дозы их внесения, проведены расчеты пищевой и энергетической ценности продукта. Установлено, что образцы продукта, содержащие 5 % и более пшеничных отрубей, являются функциональными по содержанию в них минерального вещества марганца. При употреблении разовой порции продукта равной 100 г, содержащего 5 % пшеничных отрубей, суточная потребность в марганце удовлетворяется на 45 %. Помимо этого, кисломолочный продукт с пшеничными отрубями содержит 3,9 г пищевых волокон на 100 г и является их источником.

В настоящее время на развитие рынка молочной продукции оказывают влияние такие глобальные потребительские тренды, как растущее внимание к своему здоровью, особенно на фоне пандемии COVID-19, смещение предпочтений к здоровым десертам и перекусам, к которым относят молочные продукты, функциональность и польза питания, увлечение спортом.

На рынке появляются новинки, среди которых немаловажную роль играют функциональные продукты, которые содержат большое количество так называемых биологически активных компонентов, к которым относятся: молочнокислые бактерии и пробиотики, витамины, пищевые волокна, биофлавоноиды, полиненасыщенные жирные кислоты, биологически значимые элементы, незаменимые аминокислоты, пептиды, белки, холины, гликозиды и другие. Кроме того, в сознании как российских, так и зарубежных потребителей продукты с высоким содержанием белка стойко ассоциируются с пользой для здоровья. Причем, если раньше потребителями высокобелковой продукции считались люди, наращивающие мышечную массу, то сейчас такая продукция популярна среди всех категорий населения [1–3].

Кисломолочные продукты пользуются широким спросом среди населения нашей страны, особенно востребованы йогурты [4]. Этот продукт уже давно перестал быть новым для российского рынка, и всё же спрос на него увеличивается и активно продолжается развитие технологий и разработка рецептур в направлении их обогащения минералами и витаминами и повышении биологической ценности. Кроме того, на рынке отмечается широкий интерес потребителей к биойогуртам. Поскольку эти продукты производятся с применением пробиотических заквасок, они оказывают положительное воздействие на кишечную микрофлору человека, а низкожирные биойогурты рассматриваются как диетический продукт, за счет малой калорийности и полезных веществ [5–7].

На основании вышеизложенного можно заключить, что разработка технологии кисломолочного продукта с повышенной пищевой ценностью за счет введения пшеничных отрубей и кленового сиропа является актуальной. Исследования направлены на получение натурального функционального продукта, который будет способствовать формированию здоровых пищевых привычек населения, поддержанию и улучшению состояния здоровья потребителей.

В качестве сырья для производства кисломолочного продукта были выбраны обезжиренное молоко, пшеничные отруби, кленовый сироп, симбиотическая закваска, содержащая бифидобактерии.

В качестве молочной основы было выбрано обезжиренное молоко, поскольку оно имеет состав практически идентичный цельному молоку. Главное отличие заключается в массовой доле жира, которая составляет 0,05 %, что позволит получить продукт с низким содержанием жира, что важно для потребителей. Кроме того, стоимость обезжиренного молока значительно ниже стоимости цельного молока, что положительно скажется на себестоимости проектируемого продукта.

Пшеничные отруби – отличная пищевая добавка, которая помогает повысить иммунитет, снизить вес и нормализовать работу кишечника. При сравнительно низкой калорийности в 165 ккал/100 г пшеничные отруби богаты белком, клетчаткой, витаминами группы В. Попадая в желудок, они увеличиваются в размерах, что вызывает ощущение сытости. Кроме того, отруби могут выступать в качестве энтеросорбента – способствуют связыванию и выведению из кишечника токсинов, слизи и других нежелательных веществ. Благодаря этому нормализуется кишечная

микрофлора. Отруби рекомендованы при сахарном диабете, поскольку их употребление позволяет существенно замедлить процесс возрастания глюкозы в крови [8].

Пищевая ценность пшеничных отрубей представлена в *таблице 1*.

Таблица 1 – Пищевая ценность пшеничных отрубей [9].

Нутриент	Содержание в 100 г
Белки	16,0 г
Жиры	3,8 г
Углеводы	16,6 г
Вода	15,0 г
Пищевые волокна	43,6 г

Пищевые волокна необходимы для нормальной жизнедеятельности и выполняют в организме такие функции, как поддержание уровня общего холестерина, липопротеинов высокой и низкой плотности в крови, поддержание уровня триацил-глицеринов в крови, способствуют формированию устойчивости организма к онкологическим патологиям и уменьшению времени транзита пищевой массы, задействованы в процессе метаболизма питательных веществ и углеводов [10].

Содержание витаминов и минералов в пшеничных отрубях представлено в *таблице 2*.

Таблица 2 – Содержание витаминов и минералов в пшеничных отрубях [9].

Наименование соединения	Содержание в 100 граммах	Процент суточной потребности, %
ВИТАМИНЫ		
Витамин В1	0,75 мг	50
Витамин В2	0,26 мг	14
Витамин Е	10,4 мг	104
Витамин В3	13,5 мг	68
Витамин В4	74,4 мг	15
Витамин В5	2,2 мг	44
Витамин В6	1,3 мг	65
Витамин В9	79,0 мкг	20
Витамин К	1,9 мкг	2
МИНЕРАЛЬНЫЕ ВЕЩЕСТВА		
Калий	1260,0 мг	50
Кальций	150,0 мг	15
Магний	448,0 мг	112
Фосфор	950,0 мг	95
Натрий	8,0 мг	1
Железо	14,0 мг	100
Цинк	7,27 мг	61
Селен	77,6 мкг	141
Медь	998,0 мкг	100
Марганец	11,5 мг	575

На основании данных, представленных в таблицах 1 и 2, можно заключить, что включение пшеничных отрубей в рецептуру кисломолочного продукта целесообразно.

Кленовый сироп является уникальным натуральным продуктом, который про-

изводится из сока дерева сахарного клёна. Это натуральный природный подсластитель без добавления сахара и не содержащий красителей, искусственных ароматизаторов, консервантов или каких-либо других добавок [11]. Кленовый сироп является важным источником многих питательных веществ, его минеральный состав представлен в *таблице 3*.

Таблица 3 – Содержание минеральных веществ в 100 г кленового сиропа 100 г

Минеральное вещество	Кленовый сироп	
	Количество	Удовлетворение суточной потребности, %
Натрий	1,6 мг	1%
Калий	266,6 мг	8,3%
Кальций	93 мг	8,3%
Магний	26,6 мг	6,65%
Марганец	3,3 мг	165%
Цинк	2,7 мг	18,5%

На основании данных, представленных в таблице 3, можно заключить, что кленовый сироп наиболее богат марганцем и цинком. Марганец относится к классу Д функциональных ингредиентов [10] и активно участвует в профилактике развития остеопороза за счет обеспечения синтеза соединительной ткани, образующей каркас кости.

Цинк относится к классу А и задействован в процессе метаболизма углеводов, выполняет функции связанные с поддержанием уровня инсулина в крови [10].

Таким образом, использование в качестве молочной основы обезжиренного молока, а в качестве функциональных ингредиентов кленового сиропа и пшеничных отрубей позволяет повысить пищевую ценность продукта за счет увеличения содержания пищевых волокон, минеральных веществ и витаминов, а также понизить калорийность продукта.

На кафедре технологии молока и молочных продуктов в лабораторных условиях были произведены выработки образцов кисломолочного напитка с пшеничными отрубями и кленовым сиропом.

В работе были использованы: молоко обезжиренное-сырье по ГОСТ 31658-2012, кленовый сироп ТУ 9185-005-05715465-2016, пшеничные отруби по ГОСТ 7169-2017, молоко сухое обезжиренное по ГОСТ 33629-2015, симбиотическая закваска «Бифилакт-Плюс» по ТУ 9229-102-04610209-2002.

Для исследования свойств сырья, молочной основы, нормализованной смеси, сгустков и готовых продуктов применялись стандартные методы исследования.

При выборе дозы пшеничных отрубей учитывались рекомендации Минздрава РФ, формула сбалансированного питания, органолептические свойства продукта, а так же экономическая целесообразность.

Для проведения исследований были выработаны образцы продукта с содержанием пшеничных отрубей в диапазоне от 0 до 10 % от массы продукта с шагом в 2,5 %. Верхний предел в 10 % был выбран с учетом максимальной допустимой дозы употребления отрубей в сутки, которая составляет 20 г.

В качестве контрольного опыта использовался кисломолочный продукт без до-

бавления пшеничных отрубей. Для каждого из образцов был проведен расчет содержания в них витаминов, минеральных веществ и пищевых волокон. После чего для каждого образца был рассчитан процент удовлетворения суточной потребности в витаминах и минеральных веществах при употреблении разовой порции 100 г.

На основании результатов расчетов можно сделать вывод, что образцы продукта, содержащие 5 % и более пшеничных отрубей, являются функциональными по содержанию в них минерального вещества марганца. Так, при употреблении разовой порции продукта равной 100 г, содержащего 5 % пшеничных отрубей, суточная потребность в марганце удовлетворяется на 45 %. Помимо этого кисломолочный продукт с пшеничными отрубями содержит 3,9 г пищевых волокон на 100 г и является источником пищевых волокон согласно [12; 13].

Таким образом, даже введение 5 % пшеничных отрубей в состав продукта позволяет значительно повысить его пищевую ценность.

Для установления наиболее целесообразной дозы внесения пшеничных отрубей были проведены органолептические исследования всех образцов продукта. Их характеристика представлена в *приложении 4*.

На основании данных, полученных в ходе дегустации продукта, были построены профилограммы органолептических показателей исследуемых образцов, представленные на *рисунке 1*.

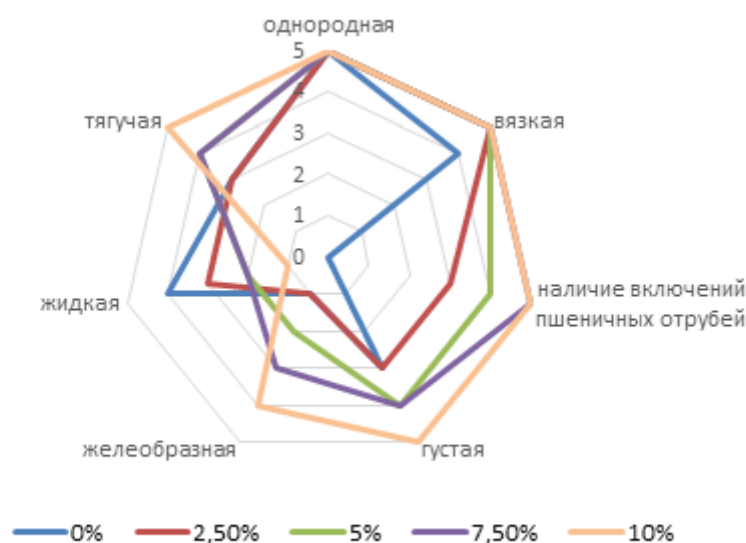


Рисунок 1 – Профилограмма консистенции образцов

Как следует из данных, представленных на профилограмме, все образцы кисломолочного продукта характеризовались вязкой, однородной консистенцией. С увеличением массовой доли пшеничных отрубей в составе образцов густота консистенции возрастала, кроме того отмечалось усиление тягучести и желеобразности консистенции.

Таким образом, можно сделать вывод, что наиболее желаемыми для потребителей характеристиками консистенции обладают образцы, содержащие в составе 2,5 и 5 % пшеничных отрубей.

С целью улучшения органолептических показателей разрабатываемого продукта проведены исследования по установлению массовой доли кленового сиропа, используемого в качестве наполнителя и подсластителя.

При выборе дозы кленового сиропа в рецептуре его вносили в количестве от 0 до 7,5 % с шагом в 2,5 %. Верхний предел обусловлен экономической целесообразностью. Расчёт внесения кленового сиропа производился на 100 г, результат оценивался по интенсивности выраженности сладкого вкуса и по общему восприятию органолептических характеристик образцов.

Образцы, содержащие кленовый сироп, характеризовались сладковатым вкусом различной степени выраженности пропорционально количеству вносимого сиропа.

При внесении 2,5 % кленового сиропа в продукте отмечались сладковатый вкус и недостаточная выраженность привкуса кленового сиропа. При внесении 5 % сиропа вкус образцов был умеренно сладкий, кроме того дегустаторы отмечали «приятный привкус чернослива», который выгодно отличал этот образец от остальных, в следствие чего он получил максимальный балл. В образце продукта, содержащем 7,5 % кленового сиропа отмечался излишне сладкий, приторный вкус, при этом кисломолочный вкус практически не ощущался, что является нежелательным, что повлекло снижение общей оценки. Результаты оценки органолептических показателей образцов продукта, содержащего 2,5 % пшеничных отрубей, представлены на рисунке 2.

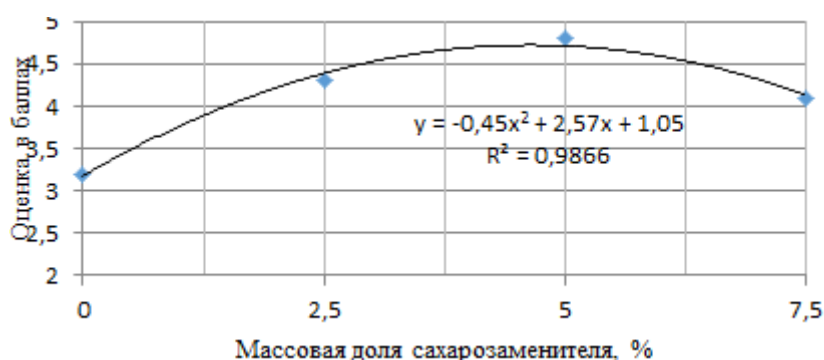


Рисунок 2 – Зависимость вкусовой характеристики от массовой доли кленового сиропа

На основании представленных данных можно заключить, что наилучшими органолептическими показателями характеризуются образцы, содержащие 5 % кленового сиропа. Таким образом, эта доза выбрана рекомендуемой и закреплена в рецептуре.

В ходе данных исследований были разработаны рецептуры кисломолочного продукта с содержанием кленового сиропа и пшеничных отрубей в диапазоне от 0 до 10%. В полученных по каждой рецептуре образцах были рассчитаны энергетическая и пищевая ценность. Результаты расчетов представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Пищевая и энергетическая ценность кисломолочного продукта с пшеничными отрубями и кленовым сиропом (на 100 г продукта)

Доза пшеничных отрубей в продукте, %	Белки, г	Жиры, г	Углеводы, г	Энергетическая ценность, ккал
0	2,85	1,5	5,02	44,98
2,5	3,18	1,52	5,32	47,68

Доза пшеничных отрубей в продукте, %	Белки, г	Жиры, г	Углеводы, г	Энергетическая ценность, ккал
5	3,5	1,58	5,62	50,7
7,5	3,83	1,66	5,92	53,94
10	4,15	1,73	6,22	57,05

На основании данных, представленных в таблице 4, можно сделать вывод, что с увеличением дозы внесения пшеничных отрубей увеличивается массовая доля белка в рецептуре, также идет незначительный рост массовой доли жира и углеводов. На фоне этих результатов в каждом образце увеличивается энергетическая ценность, но продукт при этом остается низкокалорийным.

Таким образом, рекомендованная доза внесения пшеничных отрубей и кленового сиропа в состав кисломолочного продукта составляет по 5 %, что позволит получить низкокалорийный продукт, функциональный по содержанию марганца и пищевых волокон, с желаемыми органолептическими свойствами.

Литература:

1. Актуальные тренды на молочном рынке России и мира. – URL: https://www.retail.ru/tovar_na_polku/infoline-aktualnye-trendy-na-molochnom-rynke-rossii-i-mira/
2. Анализ современных тенденций в области производства продуктов питания для людей, ведущих активный образ жизни (часть 1) / Л.Г. Елисеева, Н.А. Грибова, Л.В. Беркетова и др. // Пищевая промышленность. – 2017. – № 1. – С. 16–19.
3. Анализ современных тенденций в области производства продуктов питания для людей, ведущих активный образ жизни (часть 2) / Л.Г. Елисеева, Н.А. Грибова, Л.В. Беркетова и др. // Пищевая промышленность. – 2017. – № 2. – С. 11–15.
4. Исследование рынка йогурта в России. – URL: http://food.prompages.ru/marketing.php?id_ar=85¶m=show
5. Производство кисломолочной продукции. – URL: <https://milknews.ru/analitika-rinka-moloka/rinok-moloka-v-Rossii/proizvodstvo-kislomolochnoj-produkcii-yanvar.html>
6. Импорт кисломолочной продукции. URL: <https://milknews.ru/analitika-rinka-moloka/rinok-moloka-v-Rossii/import-kislomolochnoj-produkcii-iyul.html>
7. Главные тенденции на рынке молочной продукции России и мира. – URL: https://www.retail.ru/tovar_na_polku/glavnye-tendentsii-na-rynke-molochnoy-produktsii-rossii-i-mira/
8. Патент № 2292146 Российская Федерация, МПК51 A23/C9/13 Способ производства кисломолочного продукта с мукой из зародышей пшеницы «вита-завар» № 200511612/13/17 : заявл. 10.09.2005 : опубл. 27.01.2007, бюл. №3 / Тихомирова Н.А., Васильев В.В.; заявитель и патентообладатель Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Московский государственный университет прикладной биотехнологии»
9. Отруби пшеничные, калорийность и химический состав. URL: <http://frs24.ru/himsostav/otrubi-pshenichnye/>

10. ГОСТ Р 54059-2010 Продукты пищевые функциональные. Ингредиенты пищевые функциональные. Классификация и общие требования (Переиздание). – М.: Стандартинформ, 2019. – 32 с.
11. Благонравова, М.В. Органолептическая оценка печенья, приготовленного с использованием нерафинированного сахара и кленового сиропа / М.В. Благонравова // Национальная (всероссийская) научно-практическая конференция «Природные ресурсы, их современное состояние, охрана, промышленное и техническое использование». – 2019. – № 10. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/organolepticheskaya-otsenka-pechenya-prigotovlennogo-s-ispolzovaniem-nerafinirovannogo-sahara-i-klenovogo-siropa>.
12. ГОСТ Р 55577-2013 Продукты пищевые специализированные и функциональные. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200107585>
13. ГОСТ Р 55577-2013 Продукты пищевые специализированные и функциональные. Информация об отличительных признаках и эффективности = Specialized and functional foodstuffs. Information about the distinctive signs and efficiency claims : национальный стандарт Российской Федерации : издание официальное : введен впервые : введен 2015-01-01 / Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии. – М.: Стандартинформ, 2014. – 27 с.

References:

1. Aktual'nye trendy na molochnom rynke Rossii i mira. [Actual trends in the dairy market in Russia and the world]. - [Electronic resource]. – Available at: https://www.retail.ru/tovar_na_polku/infoline-aktualnye-trendy-na-molochnom-rynke-rossii-i-mira/
2. Eliseeva, L.G. Analysis of modern trends in the field of food production for people leading an active lifestyle (part 1). Pishchevaya promyshlennost'. [Food industry], 2017, no. 1, pp. 16-19. (in Russian)
3. Eliseeva, L.G. Analysis of modern trends in the field of food production for people leading an active lifestyle (part 2) Pishchevaya promyshlennost'. [Food industry], 2017, no. 2, pp. 11-15. (in Russian)
4. Issledovanie rynka jogurta v Rossii. [Research of the yoghurt market in Russia]. - [Electronic resource]. – Available at: http://food.prompages.ru/marketing.php?Id_ar=85¶m=show
5. Proizvodstvo kislomolochnoj produkci. [Production of fermented milk products]. - [Electronic resource]. – Available at: <https://milknews.ru/analitika-rinka-moloka/rinok-moloka-v-Rossii/proizvodstvo-kislomolochnoj-produkcii-yanvar.html>
6. Import kislomolochnoj produkci. [Import of fermented milk products]. – Available at: <https://milknews.ru/analitika-rinka-moloka/rinok-moloka-v-Rossii/import-kislomolochnoj-produkcii-iyul.html>
7. Glavnye tendentsii na rynke molochnoj produkci Rossii i mira. [The main trends in the dairy market in Russia and the world]. - [Electronic resource]. – Available at: https://www.retail.ru/tovar_na_polku/glavnye-tendentsii-na-rynke-molochnoy-produktsii-rossii-i-mira/
8. Patent no. 2292146 Russian Federation, MPK51 A23 / C9 / 13 Method for the production of fermented milk product with flour from wheat germ "Vitazar" no. 200511612/13/17; appl. 09/10/2005; publ. 27.01.2007, Bull. no. 3.

9. Otrubi pshenichnye, kalorijnost' i himicheskij sostav. [Wheat bran, calorie content and chemical composition]. - [Electronic resource]. – Available at: <http://frs24.ru/himsostav/otrubi-pshenichnye/>

10. State Standard R 54059-2010 Functional food products. Food functional ingredients. Classification and general requirements (Reissue). M.: Standartinform, 2019, 32 p.

11. Blagonravova M.V. Organolepticheskaya ocenka pechen'ya, prigotovlennogo s ispol'zovaniem nerafinirovannogo sahara i klenovogo siropa. [Organoleptic evaluation of biscuits made with unrefined sugar and maple syrup]. Nacional'naya (vserossijskaya) nauchno-prakticheskaya konferenciya «Prirodnye resursy, ih sovremennoe sostoyanie, ohrana, promyslovoe i tekhnicheskoe ispol'zovanie». [National (All-Russian) scientific-practical conference "Natural resources, their current state, protection, commercial and technical use"], 2019, no. X. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/organolepticheskaya-otsenka-pechenya-prigotovlennogo-s-ispolzovaniem-nerafinirovannogo-sahara-i-klenovogo-siropa>.

12. State Standard R 55577-2013 Specialized and functional food products. - [Electronic resource]. – Available at: <http://docs.cntd.ru/document/1200107585>

13. State Standard R 55577-2013 Specialized and functional food products. Information on distinctive features and effectiveness = Specialized and functional foodstuffs. Information about the distinctive signs and efficiency claims: national standard of the Russian Federation: official edition: introduced for the first time: introduced on 2015-01-01 / Federal Agency for Technical Regulation and Metrology. Moscow: Standartinform, 2014, 27 p.

Fermented milk product with increased nutritional value

Kurenkova Lyudmila Aleksandrovna, Candidate of Science (Technics), lecturer of Milk and Dairy Product Technology Chair

e-mail: kurenkova.35@rambler.ru

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

Matushev Artemiy Sergeevich, Master Student

e-mail: matyushevar@mail.ru

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

Kurenkov Sergey Alekseevich, Head of production

e-mail: kurenkovser.35@yandex.ru

Limited liability company «Clean water 100 %»

Keywords: Fermented milk product, wheat bran, maple syrup, dietary fibers, nutritional value, caloric content, organoleptic indicators.

Abstract: The article is devoted to the development of a new fermented milk drink with increased nutritional value, which is achieved through the use of crushed wheat bran and maple syrup in the recipe. The characteristics of the fillers used are presented, the doses of their application are justified, the calculations of the food and energy value of the product are carried out. It was found that product samples containing 5 % or more wheat bran are functional in terms of the content of the mineral substance manganese in them: when using a single portion of a product equal to 100 g containing 5 % wheat bran, the daily need for manganese is satisfied by 45 %. In addition, the fermented milk product with wheat bran contains 3.9 g of dietary fiber per 100 g and is their source.

УДК 637.146:582.912.46:664.785.8
DOI 10.52231/2225-4269_2021_3_138

Кисломолочный продукт с брусничным СОКОМ И ТОЛОКНОМ

Неронова Елена Юрьевна, к.т.н., доцент кафедры технологии молока и молочных продуктов

e-mail: l.mkrtchan@mail.ru

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

Фатеева Наталия Владимировна, старший преподаватель кафедры экономики и управления в АПК

e-mail: nataliafateeva@rambler.ru

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

Ключевые слова: кисломолочный продукт, брусничный сок, толокно, рецептура, профилограмма, реологические свойства, биологическая ценность, себестоимость, цена.

Аннотация. разработана технология кисломолочного продукта с брусничным соком и толокном. Подбор рецептуры проведен с учетом органолептической оценки модельных образцов и изучения их реологических свойств. На основании рассчитанной биологической ценности сделан вывод о полноценности белка нового продукта. Себестоимость, оптовая и отпускная цены подтверждают целесообразность производства нового продукта.

В последние годы наметилась устойчивая тенденция создания функциональных кисломолочных продуктов смешанного сырьевого состава с пониженным содержанием жира. Комбинирование сырья животного и растительного происхождения в рецептурах позволяет компенсировать недостаток в организме тех или иных веществ.

На кафедре технологии молока и молочных продуктов Вологодской ГМХА разработана технология кисломолочного продукта из обезжиренного молока с брусничным соком и толокном. [1]

Брусничный сок благотворно влияет на работу всех внутренних органов [2]. Он выводит токсины и шлаки, связывает и выводит тяжелые металлы, способствует выделению желудочного сока и ферментов, нормализует перистальтику кишечника, повышает иммунитет, избавляет от отеков, повышает гемоглобин, уменьшает ломкость мелких сосудов путем их укрепления, снимает воспалительные процессы, обладает антибактериальными свойствами [3].

Толокно – уникальный по своим свойствам продукт, так как в нем содержатся почти все полезные элементы из таблицы Менделеева вместе с витаминами, важными для жизнедеятельности. Польза толокна объясняется его составом и действием на организм человека.

Овсяное толокно нормализует уровень сахара в крови. Клетчатка в составе этого продукта активно очищает кишечник от вредоносной флоры, шлаков. Кроме того, клетчатка – основное питание для полезных бактерий. Цинк и аминокислоты в составе толокна помогают вернуть здоровье коже и волосам.

В толокне есть всё необходимое для нормального функционирования организма: белки, жиры, углеводы, витамины, минералы. Толокно содержит 15–20% легкоусвояемого белка, около 5–7% жиров и 60–65% углеводов. Белок в толокне не образует клейковину благодаря специфическому способу обработки овса [2].

При подборе рецептуры нового продукта был проведен ряд предварительных опытов, после которых остановились на четырех модельных образцах (табл. 1).

Таблица 1 – Рецептуры модельных образцов на 100 кг продукта

Наименование сырья	1 образец	2 образец	3 образец	4 образец
Обезжиренное молоко	70	65	60	45
Брусничный сок	25	30	30	45
Толокно	5	5	10	10
Закваска прямого внесения	-	-	-	-
ИТОГО:	100	100	100	100

Проводили их органолептическую оценку, используя метод составления профилограмм [4, 5]. В оценке участвовало 9 независимых экспертов.

По результатам органолептической оценки были построены профилограммы модельных образцов (рис. 1). По ним видно, что наиболее высокую балльную оценку получили образцы 2 и 3.

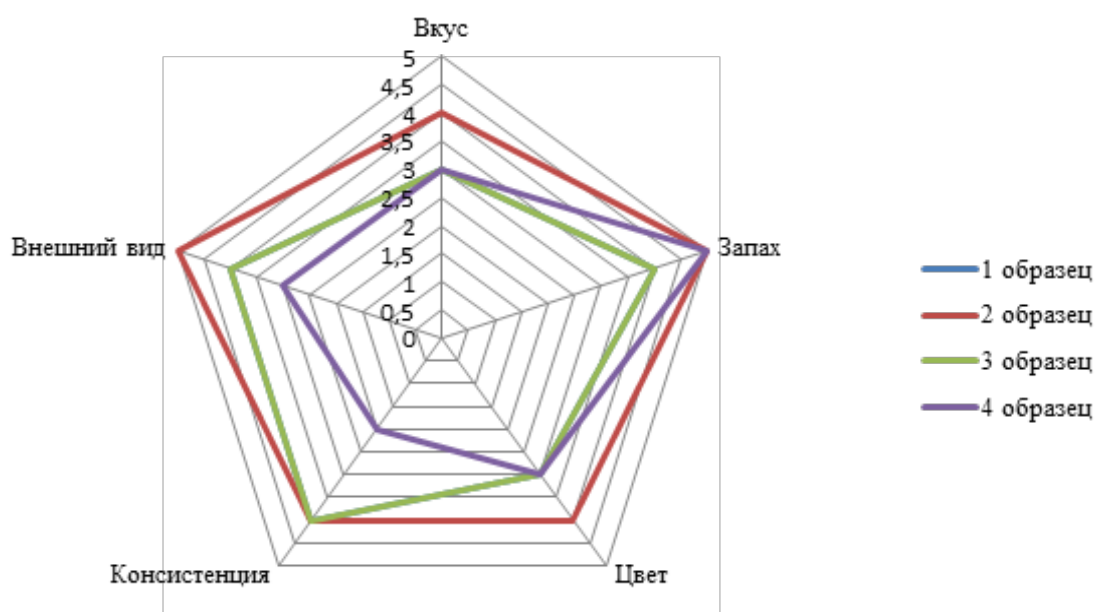


Рисунок 1 – Профилограммы модельных образцов продукта

У этих образцов были изучены реологические свойства, которые определяли по изменению эффективной вязкости с использованием ротационного вискозиметра FUNGILAB. Полученные скоростные характеристики модельных образцов продукта представлены на *рисунке 2*.

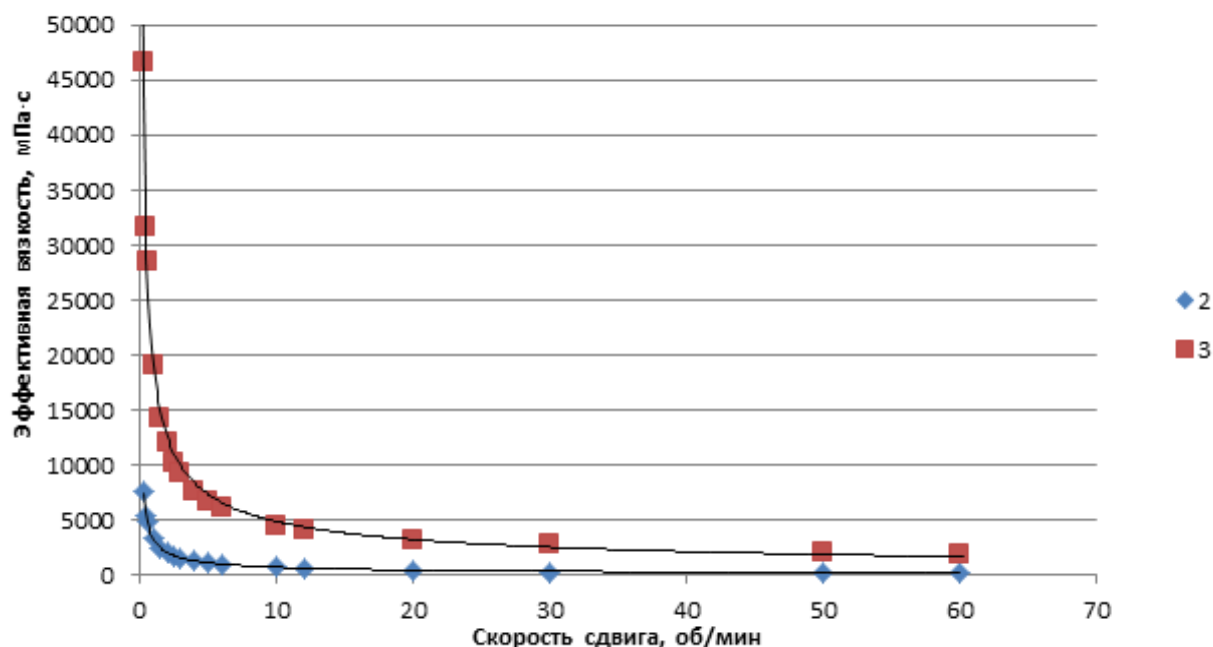


Рисунок 2 – Скоростные характеристики модельных образцов продукта

Анализ скоростных характеристик проводили, используя уравнение Оствальда-де-Вила:

$$\eta = k\gamma(n-1),$$

где η – эффективная вязкость, мПа·с

k – коэффициент эффективной вязкости при градиенте скорости, равном единице, т. е. при $\gamma = 1$ об/мин;

n – индекс течения ($1 - n = m$ – темп разрушения структуры) [7].

При обработке экспериментальных данных при нарастании скорости сдвига получены следующие зависимости:

для модельного образца 2 $\eta = 3294,9\gamma^{-0,67}$

для модельного образца 3 $\eta = 19177\gamma^{-0,595}$.

Из приведенных в уравнениях значений коэффициента эффективной вязкости и индекса течения видно, что наибольшую вязкость имел образец 3.

Также для модельных образцов определяли такие структурно-механические характеристики, потерю вязкости – $\Pi\eta$ %, коэффициент механической стабильности – КМС и восстановление структуры – $B\eta$. Измерения проводили на ротационном вискозиметре Реотест-2.1. и рассчитывали вязкость неразрушенной, разрушенной (через 2 мин. после разрушения) и восстановленной (через 15 мин. после восстановления) структуры [7].

Таблица 2 – Структурно-механические показатели модельных образцов

Номер образца	Потеря вязкости, %	Коэффициент механической стабильности, КМС	Восстановление структуры,
2	42,1	1,73	57,89
3	10	1,11	90,77

Как видно из представленных данных (табл. 2) образец 3 имел меньшую потерю вязкости, лучшее восстановление структуры и хороший коэффициент механической стабильности. Высокую вязкость и хорошие структурно-механические показатели образца 3 по сравнению с образцом 2 можно объяснить большим содержанием в рецептуре толокна, а в результате – его белков (в 100 г. толокна – 12,5 г белков).

С учетом определенных органолептических и реологических показателей за окончательный вариант рецептуры был принят модельный образец 3.

Для расчета биологической ценности нового продукта использовали метод аминокислотного скор, основанный на сравнении результатов определения аминокислотного состава продукта с «идеальным белком» [8].

Содержание незаменимых аминокислот в «идеальном белке», сырье и продукте взяли на основании справочных данных [9]. Результаты расчета биологической ценности приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Биологическая ценность кисломолочного продукта с брусничным соком и толокном

Аминокислота	Аминокислотный скор, %	Коэффициент утилитарности
Триптофан	32,468	3,134
Треонин	18,994	5,358
Изолейцин	25,000	4,071
Лейцин	25,139	4,048
Лизин	21,370	4,762
Метионин + Цистин	20,594	4,942
Фенилаланин + Тирозин	31,385	3,242

Аминокислота	Аминокислотный скор, %	Коэффициент утилитарности
Валин	22,597	4,503

Качественную оценку белкового состава продукта проводили с использованием следующих показателей: коэффициент утилитарности незаменимой аминокислоты, коэффициент рациональности аминокислотного состава, показатель сопоставимой избыточности и индекс незаменимых аминокислот. Расчеты приведены в *таблице 4*.

Таблица 4 – Результаты оценки биологической ценности кисломолочного продукта с брусничным соком и толокном

Показатель	Значение показателя
Коэффициент сбалансированности аминокислотного состава	0,781
Коэффициент разбалансированности аминокислотного состава	0,219
Показатель «сопоставимой избыточности»	5,582
Индекс незаменимых аминокислот	1,089

Таким образом, лимитирующей аминокислотой с аминокислотным скором 18,994 % является треонин. При этом индекс незаменимых кислот в новом продукте выше единицы, значит белок, поступающий в организм человека, будет полноценным (по сравнению с идеальным белком).

С учетом разработанной технологии кисломолочный продукт с брусничным соком и толокном предлагается фасовать по 200 г в полимерную упаковку. Цена такой порции составит 17,6 рублей.

Определение цены провели с учетом расчета себестоимости. Рассчитали сумму всех затрат на производство и реализацию продукта [10; 11]. Сводные данные по себестоимости представлены в *таблице 5*.

Таблица 5 – Данные по себестоимости 1 кг кисломолочного продукта с брусничным соком и толокном

Переменные затраты	62,94	84,3
Постоянные затраты	11,69	15,7
Полная себестоимость	74,63	100

Традиционно для молочных продуктов переменные затраты – стоимость сырья, основных, вспомогательных материалов, затраты на топливо и энергию. Они составили более 80% от себестоимости.

Стоимость сырья (обезжиренного молока) и основных материалов (сока и толокна), составляют 52,4 руб. на 1 кг продукта, что в общих затратах занимает 70,2%, а в переменных – 83,3%.

В состав оптовой цены включены себестоимость и прибыль. Отпускная цена завода-производителя состоит из оптовой цены и НДС (*табл. 6*).

Таблица 6 – Оптовая и отпускная цены на кисломолочный продукт с брусничным соком и толокном, руб.

Показатели	На 1 кг	На 1 упаковку (200 г)
Себестоимость	74,63	14,93
Оптовая цена	80	16
Прибыль	5,37	1,07

Показатели	На 1 кг	На 1 упаковку (200 г)
Отпускная цена	88	17,6
Рентабельность изделия, %	7,2	
Рентабельность продаж, %	6,7	

Рассчитанные показатели свидетельствуют об экономической целесообразности производства кисломолочного продукта с брусничным соком и толокном.

Литература:

1. Соколова, М.В. Определение органолептических и реологических показателей модельных образцов простокваши с брусничным соком и толокном / М.В. Соколова, Е.Ю. Неронова, Т.Ю. Бурмагина // Технологии и продукты здорового питания: сб. статей XII Национальной научно-практической конференции с международным участием, 2021. – С. 630.
2. Попов, В.И. Лекарственные растения / В.И. Попов, Д.К. Шапиро. – Минск: Полымя, 1990. – 304 с.
3. Курлович, Т.В. Брусника, голубика, клюква, черника / Т.В. Курлович. – М.: Издательский дом МСП, 2005. – 128 с.
4. Заворохина, Н.В. Сенсорный анализ продовольственных товаров на предприятиях пищевой промышленности, торговли и общественного питания: учебник / Н.В. Заворохина, О.В. Голуб, В.М. Позняковский. – М.: ИНФРА-М, 2020. – 144 с. – (Высшее образование - Бакалавриат). – URL: <http://znanium.com/go.php?id=1061438>
5. Органолептика пищевых продуктов: учеб. пособ. / [О.В. Сычева и др.; под общ. ред. О.В. Сычевой]. – Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет, 2016. – 128 с. – URL: <http://znanium.com/go.php?id=975904>
6. Косой, В.Д. Реология молочных продуктов (полный курс) : (теория, научные исследования, справочный материал, лабораторный практикум) : учебник для вузов по напр. подготовки уровня бакалавриата и магистратуры «Продукты питания животного происхождения», ... «Биотехнология» / В.Д. Косой, Н.И. Дунченко, М.Ю. Меркулов. – М.: ДеЛи принт, 2010. – 825 с.
7. Ильиных, В.В. Реология: учебное пособие / В.В. Ильиных. – Кемерово : КемГУ, 2018. – 128 с. – URL: <https://e.lanbook.com/book/107703>
8. Биотехнология продуктов функционального назначения на молочной основе: учебно-методическое пособие / В.А. Грунская, Д.С. Габриелян, Н.Г. Острцова. – Вологда ; Молочное: ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, 2019. – 84 с.
9. Колодязная, В.С. Пищевая химия: учеб. пособ. / В.С. Колодязная – СПб.: СПбГАХПТ, 1999. – 140 с.
10. Экономика и управление производством: практикум № 2 по теме «Производственная мощность» : для студ. технолог. фак. / М-во сельского хоз-ва Рос. Федерации, Вологодская ГМХА, Экономич. фак., Каф. экон. и менеджм. ; [сост. Н.В. Фатеева]. – Вологда ; Молочное : ВГМХА, 2015. – 34 с. – URL: <https://molochnoe.ru/ebs/notes/572/download>
11. Габриелян, О.С. Экономическая эффективность производства нового вида рассольного сыра / О.С. Габриелян, Е.Ю. Неронова, Н.В. Фатеева // Первая ступень в науке: сб. трудов по результатам работы IX международной научно-практической студенческой конференции, 2021. – URL: https://molochnoe.ru/resources/files/nauka/sborniki/sbornik_1_2021.pdf

References:

1. Sokolova M.V., Neronova E.Yu., Burmagina T.Yu. Determination of organoleptic and rheological parameters of model samples of curdled milk with lingonberry juice and oatmeal. Tekhnologii i produkty zdorovogo pitaniya: Sbornik statey XII Natsional'noy nauchno-prakticheskoy konferentsii s mezhdunarodnym uchastiem [Proc. of the 12th National Scientific and Practical Conference with International Participation "Technologies and Products of Healthy Nutrition"], 2021, p. 630 (in Russian).
2. Popov V.I., Shapiro D.K. Lekarstvennye rasteniya [Medicinal Herbs]. Minsk, Polymya Publ., 1990. 304 p.
3. Kurlovich T. V. Brusnika, golubika, klyukva, chernika [Lingonberries, Blueberries, Cranberries, Blueberries]. Moscow, MSP Publ., 2005. 128 p.
4. Zavorokhina N.V., Golub O.V., Poznyakovskiy V.M. Sensory analysis of food products at food, trade and public catering enterprises. Available at: <http://znanium.com/go.php?id=1061438>
5. Sycheva O.V. Organoleptics of food products. Available at: <http://znanium.com/go.php?id=975904>
6. Kosoy V.D., Dunchenko N.I., Merkulov M.Yu. Reologiya molochnykh produktov (polnyy kurs) : (teoriya, nauchnye issledovaniya, spravochnyy material, laboratornyy praktikum) [Rheology of Dairy Products (The Complete Book): (theory, scientific research, reference material, laboratory workshop)]. Moscow, Deli Print Publ., 2010. 825 p.
7. Il'inykh V.V. Rheology. Available at: <https://e.lanbook.com/book/107703>
8. Grunskaya V.A., Gabrielyan D.S., Ostretsova N.G. Biotekhnologiya produktov funktsional'nogo naznacheniya na molochnoy osnove [Biotechnology of functional milk products]. Vologda-Molochnoe, FGBOU VO Vologodskaya GMKhA, 2019. 84 p.
9. Kolodyaznaya V.S. Pishchevaya khimiya [Food Chemistry]. St. Petersburg, SPbGAKHPT Publ., 1999. 140 p.
10. Fateeva N.V. Economics and production management. Available at: <https://molochnoe.ru/ebs/notes/572/download>
11. Gabrielyan O.S., Neronova E.Yu., Fateeva N.V. Economic efficiency of producing a new brine cheese type. Available at: https://molochnoe.ru/resources/files/nauka/sborniki/sbornik_1_2021.pdf

Fermented milk product with lingonberry juice and oatmeal

Neronova Elena Yur'evna, Candidate of Science (Technics), associate professor of Milk and Dairy Product Technology Chair
e-mail: l.mkrtchan@mail.ru
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education the Vereshchagin State Dairy Farming Academy of Vologda

Fateeva Nataliya Vladimirovna, Senior Lecturer, Economics and Management in Agro-industrial Complex Chair
nataliafateeva@rambler.ru
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education the Vereshchagin State Dairy Farming Academy of Vologda

Keywords: fermented milk product, lingonberry juice, oatmeal, recipe, profilogram, rheological properties, biological value, cost, price.

Abstract: The technology of a new fermented milk product with lingonberry juice and oatmeal has been developed. Organoleptic and rheological characteristics of the model samples have been taken into account for the recipe development. The biological value calculation has proved protein usefulness of the new product. The cost price as well as the wholesale and selling prices, confirm the expediency of producing a new product.

УДК 637.052
DOI 10.52231/2225-4269_2021_3_146

Производство йогурта, обогащенного топинамбуром разных фракций

Ражина Ева Валерьевна, старший преподаватель кафедры биотехнологии и пищевых продуктов

e-mail: eva.mats@mail.ru

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

Смирнова Екатерина Сергеевна, кандидат с.-х. наук, доцент кафедры биотехнологии и пищевых продуктов.

e-mail: ekaterina-kazantseva@list.ru

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

Ключевые слова: йогурт, технология производства, балловая система, образцы, фракции топинамбура.

Аннотация. В работе рассмотрено влияние разных фракций топинамбура на органолептические качества кисломолочного продукта (йогурта). Предложены балльные шкалы органолептической оценки йогурта, обогащенного топинамбуром. Установлено, что введение разных фракций топинамбура в большей степени оказывает влияние на вкусовые свойства продукта. Лучшим продуктом с точки зрения органолептической оценки являлся йогурт, обогащенный соком топинамбура средней концентрации.

В настоящее время интенсивно развиваются направления по созданию продуктов, относящихся к здоровому питанию. Учеными определено, что фактор питания взаимосвязан с продолжительностью и качеством жизни человека. В течение последних десятилетий потребители изменили представление о значении ежедневного питания. В итоге возникли концепции, связанные с улучшением здоровья, основанные на создании новых пищевых продуктов [1].

Большое значение в питании играют продукты функционального назначения, положительно влияющие на состояние здоровья людей. Удовлетворению этим требованиям может способствовать широкое видовое разнообразие сельскохозяйственных культур, как наиболее распространенных, так и редко используемых в питании человека. Одним из перспективных видов сырья является топинамбур (земляная груша) [2; 3].

Топинамбур – клубнеплод, относится к семейству астровых, родиной произрастания является Северная Америка. Его клубнеплоды употребляли в пищу индейцы из Бразилии. В Россию топинамбур был завезен в 1921 году Н.И. Вавиловым. Топинамбур обладал засухоустойчивостью и морозоустойчивостью, высокой урожайностью, его хотели использовать как второй хлеб и решить проблему продовольствия. Клубни земляной груши не выдерживали длительного хранения, в связи с чем, план не был реализован [4].

Плоды топинамбура представляют собой подземные клубни, имеют яйцевидную, грушевидную или веретеновидную форму. Масса клубней варьирует от 10 до 100 г. Особенность строения клубней – отсутствие пробкового слоя, в связи с этим при отсутствии определенных условий хранения они быстро теряют влагу и дрябнут [5].

В пищу можно использовать не только клубень, но и зеленую вегетативную массу. Верхушечная часть по количеству сахаридов имеет превосходство над сахарным тростником. Земляная груша содержит ценные биологически активные вещества – большое количество витаминов и минеральных веществ. Клубни топинамбура сбалансированы по количеству макро- и микроэлементов – содержат калий, магний, фосфор, железо, кальций, цинк, марганец. По витаминному составу, а именно витаминам B1, B2, C, клубни земляной груши имеют превосходство над корнеплодами (свеклой, морковью).

Особенностью топинамбура является высокое количество в клубнях белка, состоящего из 17–18 аминокислот, включая все 8 незаменимых (валин, аргинин, изолейцин, лизин, треонин, триптофан, фениланин, гистидин). В идеальном белке соотношение лейцина и лизина составляет 1:1, в клубнях топинамбура – 0,96:1. Украинскими учеными определено, что топинамбур по содержанию незаменимых аминокислот превосходит зерновые культуры. Азотистые вещества варьируются в пределах 4,3–11% [3; 5; 6].

Клубни топинамбура в своем составе имеют полноценные белки, как и картофель [7].

Земляная груша содержит углеводный комплекс, включающий полисахарид инулин, моносахариды, пектины и пищевые волокна. При хранении клубней происходит изменение углеводного комплекса, при температуре от +4 до -4 °C происходит снижение количества инулина, лучшая температура для хранения -2...-4 °C. На количество фруктозанов и сухих веществ оказывает влияние период уборки клубней. Высокое содержание сухих веществ определено в середине ноября.

Помимо питательных составляющих топинамбур обладает лечебными свой-

ствами. Авторы, исследовавшие топинамбур, предлагают вводить его в меню детских садов [8].

Наиболее значимым компонентом является полисахарид инулин. Он необходим при заболеваниях сахарным диабетом, ожирением, атеросклерозом, способствует нормализации работы желудочно-кишечного тракта, выводит из организма токсины, обладает желчегонным действием, формирует устойчивость организма противостоять действию инфекционных и вирусных болезней. Инулин используется с целью заменителя сахарозы и глюкозы, был признан во многих странах мира безопасным пищевым компонентом.

Кроме того, инулин широко применяется в разных отраслях промышленности (хлебопекарной, кондитерской, мясной, молочной) в качестве гелеобразователя и эмульгатора. При тепловой обработке земляной груши частично осуществляется гидролиз инулина. На степень гидролиза могут оказывать влияние продолжительность воздействия температур, более кислая или щелочная среда [5].

Клубни топинамбура имеют омолаживающее свойство, применяются в косметологии, способствуют улучшению цвета кожи, разглаживанию морщин [8].

Топинамбур является сырьем с целью переработки в спирт. Водку, пиво, уксус возможно изготавливать из клубней топинамбура. За рубежом из топинамбура производят биогаз и биоспирт [5].

Из земляной груши изготавливают фруктово-глюкозные сиропы. Выход сахара из топинамбура превышает содержание сахара, выработанного из сахарного тростника и сахарной свеклы.

Высоко ценятся соки, напитки, чай. В России популярен квас с топинамбуром, имеет низкую калорийность.

Разработано изготовление цукатов из клубней топинамбура, которые включают в каши, йогурты, коктейли, шоколад, мюсли [9].

Сухой порошок из топинамбура включают в муку, что уменьшает количество сахара и снижает энергоемкость хлебобулочных изделий [5].

Разработаны пряники функционального назначения с применением порошка топинамбура, замедляющие черствение в 1,5 раза [8].

Распространение топинамбур получил при производстве кисломолочных продуктов, полисахарид инулин служит пищей для полезной микрофлоры в кишечнике, влияющей на обмен веществ и усвояемость пищи [4].

Кисломолочные продукты являются важной составляющей питания человека. Молочная кислота, входящая в их состав, препятствует развитию условно-патогенной и патогенной микрофлоры в кишечнике и оказывает положительное влияние на пищеварительную систему человека. Кисломолочные продукты используют при лечении заболеваний желудочно-кишечного тракта, малокровии, активизируют обменные процессы, обладают диетическими и лечебными свойствами [10].

Среди кисломолочных напитков следует выделить йогурт, оказывающий благотворное воздействие на организм человека за счет роста полезной микрофлоры кишечника [11].

Актуальным направлением является создание продуктов, имеющих многокомпонентный состав. Одновременное использование молочного и растительного сырья способствует расширению ассортимента и формированию функциональных свойств продукта. Функциональные продукты предназначены для систематического употребления здоровым населением в составе пищевых рационов, обладают лечебными свойствами и устраняют дефицит питательных веществ [12].

Проведен ряд научных разработок, связанных с обоснованным использованием растительного сырья, проанализирована функциональная направленность молочных продуктов с добавлением разного растительного сырья, совершенствованием технологий [13; 14].

На сегодняшний день ассортимент обогащенной молочной продукции расширяется в основном за счет применения пищевых импортных добавок. Топинамбур может стать более экономичным и ценным аналогом зарубежным добавкам. Существует необходимость создавать производство молочных продуктов с топинамбуром, улучшать способы переработки [5].

Цель исследования – изготовить натуральный йогурт с добавлением фракций топинамбура разных концентраций и на основании органолептических исследований согласно балловой системе определить лучший продукт.

Материалы и методы

Исследования проводили в лаборатории кафедры биотехнологии и пищевых продуктов ФГБОУ ВО «Уральского государственного аграрного университета» г. Екатеринбург.

Кисломолочный продукт произведен из 1 л пастеризованного молока (3,2% жирности) с использованием закваски – натурального йогурта (массой 130 г). В составе йогурта указаны культуры болгарской палочки и термофильных молочно-кислых стрептококков. В качестве обогатителя использовали свежие клубни топинамбура (масса 179 г), выращенные в Свердловской области, г. Березовский. Подготовка топинамбура к технологическому процессу состояла из следующих операций: мойка, инспекция, калибровка, очистка от кожицы, измельчение. Клубни измельчали несколькими способами с целью производства разных фракций. Для получения первой фракции топинамбур резали ножом на кубики 5*5 мм, второй фракции – измельчали на терке для выработки стружки и третьей – отжимали натертую массу и изготавливали сок.

Производство кисломолочного продукта осуществляли в йогуртнице Tefal (Multi Delices) термостатным способом. В результате было получено девять образцов йогурта с добавлением фракций топинамбура и один контрольный образец – без включения топинамбура.

Время приготовления продукта составило 10 часов. Органолептическая оценка проводилась на кафедре биотехнологии и пищевых продуктов. В органолептическом исследовании готовых образцов продукта с добавлением разных фракций топинамбура приняли участие 5 человек. Оценивали данные готового продукта согласно *таблице 1*. Определяли внешний вид и консистенцию, вкус и запах, цвет. По окончании исследования считали среднюю балловую оценку суммированием баллов анализируемых показателей качества и делением суммы на три.

Схема исследования представлена на *рисунке 1*.

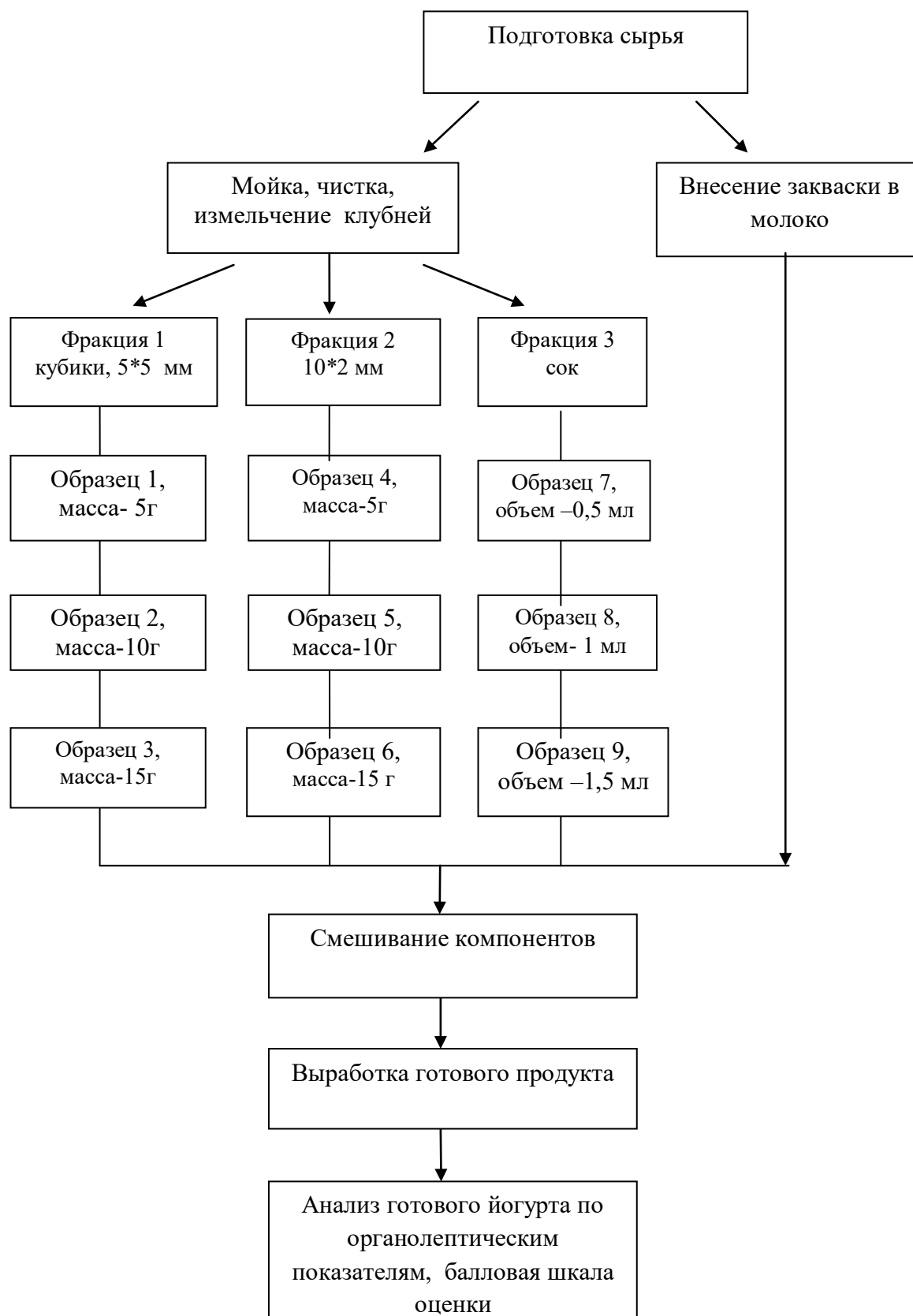


Рисунок 1 – Производство йогурта с использованием разных фракций топинамбура

Результаты исследований

Распределение баллов осуществлялось согласно предложенной нами балловой системе оценки качества йогурта, обогащенного топинамбуром (см. табл. 1),

составленной на основании общей 5-балловой шкалы органолептической оценки качества кисломолочной продукции [15].

Таблица 1 – Балловая система оценки качества йогурта с топинамбуром

Наименование показателя	Характеристика	Балл
Фракции «кубики» и «стружка»		
Внешний вид и консистенция	Консистенция гетерогенная, с ненарушенным плотным сгустком, с включениями наполнителя. Отсутствие сыворотки на поверхности	5
	Консистенция гетерогенная, недостаточно плотный сгусток, с включениями наполнителя. Может наблюдаться незначительное выделение сыворотки – не более 1 %	4
	Консистенция гетерогенная, рыхловатый сгусток, с включениями наполнителя, количество сыворотки на поверхности составляет 1-2%	3
	Консистенция гетерогенная, жидковатая, рыхлый сгусток, с включениями наполнителя, содержание сыворотки варьируется от 2-3%	2
	Консистенция гетерогенная, жидкая, нарушен сгусток, с включениями наполнителя, отделение сыворотки превышает 3%, может наблюдаться порок «вспучивание»	1
Вкус и запах	Кисломолочные, имеют достаточно выраженный привкус клубней топинамбура (в меру сладкий)	5
	Кисломолочные, имеют недостаточно выраженный привкус клубней топинамбура (недостаточно сладкий)	4
	Кисломолочные, имеют излишне выраженный привкус клубней топинамбура (приторно сладкий)	3
	Кисломолочные, отсутствует привкус клубней топинамбура	2
	Нехарактерные для данного вида продукта	1

Наименование показателя	Характеристика	Балл
Цвет	Молочно-белый, цвет включений клубней топинамбура светло-желтый (или белый)	5
	Молочно-белый, имеет слегка кремовый оттенок, цвет включений клубней топинамбура светло-желтый (или белый)	4
	Молочно-белый, имеет выраженный кремовый оттенок, цвет включений клубней топинамбура светло-желтый (или белый)	3
	Светло-коричневый, цвет включений клубней топинамбура светло-желтый (или белый)	2
	Нехарактерный для данного продукта	1
Фракция «сок»		
Внешний вид и консистенция	Консистенция однородная, с ненарушенным плотным сгустком. На поверхности – не более 2-3% сыворотки от объема	5
	Консистенция однородная, недостаточно плотный сгусток. Количество выделенной сыворотки на поверхности может незначительно превышать установленное количество	4
	Консистенция однородная, рыхловатый сгусток, может наблюдаться заметный отстой сыворотки	3
	Консистенция однородная, жидковатая, рыхлый сгусток, может быть значительное отделение сыворотки	2
	Консистенция выраженно неоднородная, нарушен сгусток, отделение сыворотки значительное, может наблюдаться порок «вспучивание»	1

Наименование показателя	Характеристика	Балл
Вкус и запах	Кисломолочный, имеет достаточно выраженный привкус клубней топинамбура (в меру сладкий)	5
	Кисломолочный, имеет недостаточно выраженный привкус клубней топинамбура (недостаточно сладкий)	4
	Кисломолочный, имеет излишне выраженный привкус клубней топинамбура (приторно сладкий)	3
	Кисломолочный, отсутствует привкус клубней топинамбура	2
	Нехарактерный для данного вида продукта	1
Цвет	Однородный, молочно-белый с желтоватым оттенком	5
	Однородный, молочно-белый, имеет легкий посторонний оттенок	4
	Однородный, молочно-белый, имеет выраженный посторонний оттенок	3
	Слегка неравномерный	2
	Значительно неоднородный	1

Данные таблицы свидетельствуют об отличительных особенностях оценки йогурта фракций «кубики» и «стружка» от фракции «сок».

Проведена сравнительная органолептическая оценка 9 образцов йогурта, обогащенного топинамбуром, и 1 контрольного образца без включения фракций топинамбура (рис. 2, 3, 4).

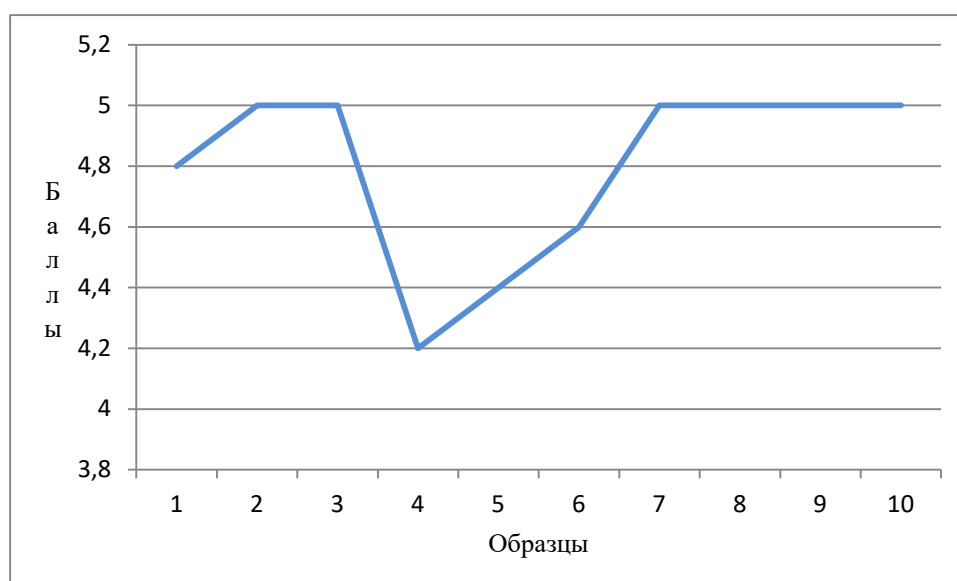


Рисунок 2 – Результаты балловой оценки внешнего вида и консистенции 10 образцов йогурта

Наибольшее значение (5 баллов) определено у большинства образцов (№ 1, 2, 3, 6, 7, 8, 9, 10). Отсутствовала сыворотка на поверхности продукта, текстура сгустка являлась плотной. Снижение оценки от 4,6 до 4,4 баллов образцам № 4, 5 обусловлено недостаточно плотным сгустком и незначительным выделением сыворотки.

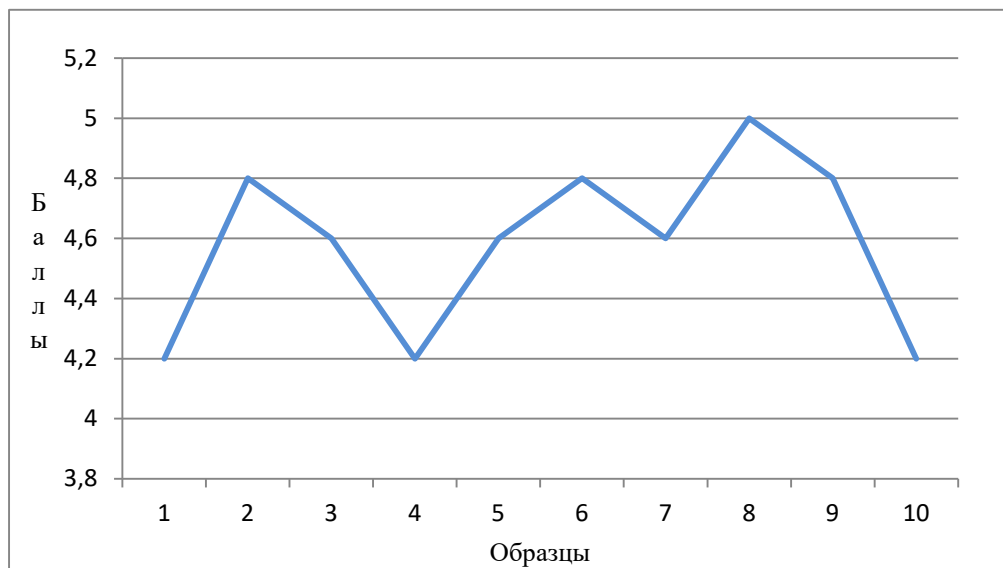


Рисунок 3 – Результаты балловой оценки вкуса и запаха 10 образцов йогурта

Образцу № 8 присвоен максимальный балл за показатель «вкус и запах». Вкус и запах кисломолочные, вкус достаточно нежный, наблюдался выраженный сладковатый привкус топинамбура.

Минимальное значение (4,2 балла) определено у образцов № 1, 4, 10. Образцы 1 и 4 имели более низкое значение, обусловленное приторным привкусом клубней топинамбура. Некоторые эксперты определили привкус семечек подсолнечника. Контрольный образец № 10 имел слишком выраженный кислый привкус. Большинство образцов (№ 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9) имели балловую оценку от 4,6 до 4,8 по причине недостаточно выраженного привкуса топинамбура, несладкого вкуса.

Запах у всех исследуемых образцов являлся чистым кисломолочным, без посторонних запахов.

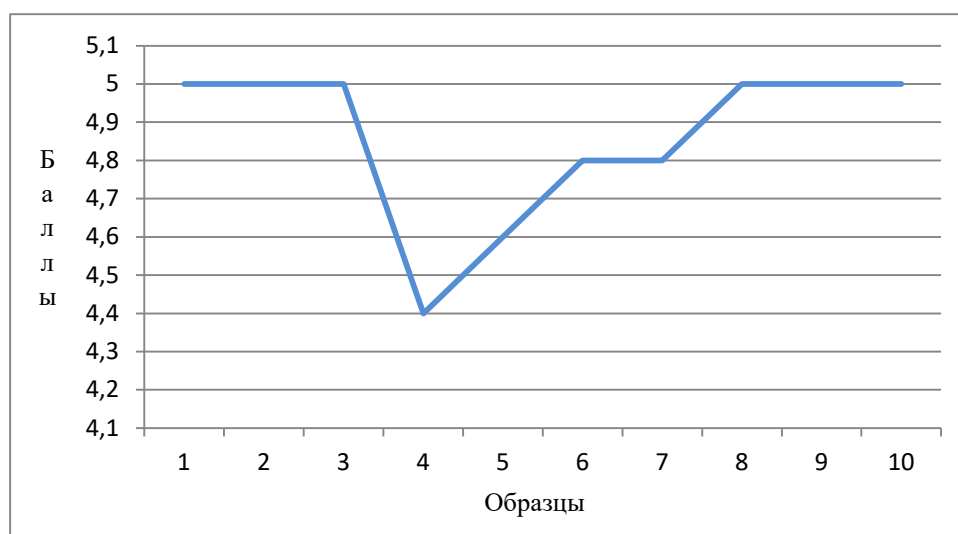


Рисунок 4 – Результаты балловой оценки цвета 10 образцов йогурта

По показателю «цвет» наибольшие баллы установлены у образцов № 1, 2, 3, 8, 9, 10. Цвет являлся однородным молочно-белым с желтоватым оттенком. У образцов № 4, 5, 6, 7 снижены баллы за незначительное изменение цвета.

В таблице 2 представлена средняя балловая оценка всех исследуемых образцов йогурта с учетом трех показателей.

Таблица 2 – Средняя балловая оценка

Образец	Балл
1	4,7
2	4,9
3	4,9
4	4,3
5	4,7
6	4,9
7	4,8
8	5
9	4,9
10	4,7

По данным таблицы видно, что наибольший максимальный балл 5 определен только у одного образца – № 8, изготовленного из молока коров с добавлением сока топинамбура (1 мл).

Минимальную оценку (4,3 балла) имел образец № 4. Снижение баллов обусловлено приторным вкусом, слегка нарушенным сгустком, выделением сыворотки на поверхности продукта, изменением цвета (кремово-желтый). Контрольный образец № 10 (без включения фракций топинамбура) в сравнении с другими образцами, обогащенными топинамбуром, имел выраженный кисловатый привкус, что способствовало снижению баллов за показатель «вкус и запах».

Выявлено, что более высокое влияние при производстве йогурта, обогащенного топинамбуром, оказывает показатель «вкус и запах».

Выводы и рекомендации

При проведении исследования, можно сделать вывод, что лучшим являлся образец № 8, произведенный из молока с включением сока клубней топинамбура концентрации 1 мл. Продукт имел в сравнении с другими образцами более нежный сладковатый вкус, плотную консистенцию с ненарушенным сгустком, равномерный молочно-белый цвет с легким желтоватым оттенком.

Ввиду отсутствия сахарозы в йогурте, наличия топинамбура, который способен к снижению сахара в крови, можно рекомендовать продукт как для массового потребления, так и для людей, больных сахарным диабетом.

Литература:

1. Мусина, О.Н. Новые молочные продукты для здорового питания / О.Н. Мусина // Переработка молока. – 2015. – №12. – С. 36–40.
2. Кузнецова, А.Н. Использование топинамбура при производстве фруктово-ягодного наполнителя для йогурта функционального назначения / А.Н. Кузнецова // Научное обеспечение агропромышленного комплекса: сб. статей по материалам X Всероссийской конференции молодых ученых, посвящ. 120-летию И.С. Косенко. Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, 2017. – С. 1282–1283.
3. Фаткина, Е.В. Особенности химического состава клубней топинамбура ран-неспелого и позднеспелого сортов / Е.В. Фаткина, Г.А. Купин // Научное обеспе-чение инновационных технологий производства и хранения сельскохозяйственной и пищевой продукции: сб. материалов II Всероссийской научно-практической кон-ференции молодых ученых и аспирантов. Краснодар: Всероссийский научно-ис-следовательский институт табака, махорки и табачных изделий Российской акаде-мии сельскохозяйственных наук, 2014. – С. 131–133.
4. Жучкова, М.А. Топинамбур – растение XXI века / М.А. Жучкова, С.Г. Скрипни-ков // Овощи России. – 2017. – № 1(34). – С. 31–33.
5. Ходырева, О.Е. Совершенствование технологии обогащенных творожных из-делий с использованием пасты из топинамбура: дисс. ... канд. тех. наук. – Воро-неж, 2017. – 160с.
6. Ахмедов, Х.М. Химический состав, биологическая и хозяйственная продук-тивность топинамбура / Х.М. Ахмедов, К. Партоев, Г.А. Ташбаев // Известия Акаде-мии наук Республики Таджикистан. – 2015. – №3. – С. 124–131.
7. Артеменко, А.П. Исследование качества картофеля / А.П. Артеменко, Е.В. Ма-тушкина, Л.М. Стахеева // Аграрное образование и наука. – 2014. – № 3. – С. 1.
8. Петрова, Е.Н. Использование топинамбура в пищевых технологиях / Е.Н. Пе-трова, А.А. Жучков // Научные записки ОрелГИЭТ. – 2014. – № 1. – С. 387–392.
9. Скиданова, М.А. Значение топинамбура в пищевой промышленности / М.А. Скиданова, Е.Э. Цветкова, О.В. Биньковская // Новое слово в науке: перспективы развития. – 2016. – № 3(9). – С. 59–60.
10. Кочиев, С.Ш. Технология производства молочнокислой пасты с использо-ванием в качестве наполнителя пудры из топинамбура сорта «Интерес» / С.Ш. Кочи-ев, З.Л. Дзиццоева // Научные труды студентов ГГАУ. – 2019. – № 56 (ч. 3). – С. 316–320.
11. Биологически активные добавки в производстве йогуртов / Ж.П. Павлова, В.И. Бобченко, Л.А. Текутьева, Е.Ю. Лацис // Educatio. – 2015. – № 7(14). – С. 60–62.
12. Канарейкина, С.Г. Эффективность внесения растительной добавки при про-изводстве кисломолочного продукта / С.Г. Канарейкина, Г.Р. Миннихметова, В.И. Канарейкин // Животноводство и кормопроизводство. – 2018. – № 1. – Т. 1. – С. 98–105.
13. Москвина, Н.А. Методические аспекты контроля качества молочных продук-тов с растительными добавками / Н.А. Москвина, Ю.В. Голубцова // Техника и тех-нология пищевых производств. – 2019. – № 1. – Т. 49. – С. 32–34.
14. Бредихина, А.С. Кисломолочные десерты для функционального питания / А.С. Бредихина, Д.А. Фоменко, С.В. Демченко // Повышение качества и безопас-

ности пищевых продуктов, 2019. – С. 4–7.

15. Шепелева, Е.В. Количественные критерии сенсорной оценки кисломолочной продукции / Е.В. Шепелева, Е.В. Митасева, И.А. Радаева // Молочная промышленность. – 2008. – № 8. – С. 70–73.

References:

1. Musina O. N. New dairy products for healthy nutrition. Pererabotka moloka [Milk processing], 2015, No. 12, pp. 36-40. (In Russian)

2. Kuznetsova A. N. Use of topinambour in production of fruit and berry filler for functional yogurt. Nauchnoe obespechenie agropromyshlennogo kompleksa: sbornik statey po materialam XV sserossiyskoy konferentsii molodykh uchenykh, posvyashchennoy 120-letiyu I.S. Kosenko [Scientific Support of Agro-Industrial Complex: Proceedings of the X Russian Conference of Young Scientists Dedicated to the 120th Anniversary of I. S. Kosenko]. FGBOU VO «Kubanskiy gosudarstvennyy agrarnyy universitet imeni I.T. Trubilina» Publ., 2017, pp. 1282-1283. (In Russian)

3. Fat`kina E. V., Kupin G. A. Special features of chemical composition of topinambour tubers of early and late ripe varieties. Nauchnoe obespechenie innovatsionnykh tekhnologiy proizvodstva i khraneniya sel'skokhozyaystvennoy i pishchevoy produktsii: sbornik materialov II Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii molodykh uchenykh i aspirantov [Scientific Support of Innovative Technologies for the Production and Storage of Agricultural and Food products: Proceedings of the II Russian Research-to-Practice Conference of Young Scientists and Postgraduates]. Krasnodar, Gosudarstvennoe nauchnoe uchrezhdenie Vserossiyskiy nauchno-issledovatel'skiy institut tabaka, makhorki i tabachnykh izdeliy Rossiyskoy akademii sel'skokhozyaystvennykh nauk Publ., 2014, pp. 131-133. (In Russian)

4. Zhuchkova M. A., Skripnikov S. G. Topinambour - a plant of the XXI century. Ovoshchi Rossii [Vegetables of Russia], 2017, No. 1(34), pp. 31-33. (In Russian)

5. Khodyreva O. E. Sovershenstvovanie tekhnologii obogashchennykh tvorozhnykh izdeliy s ispol'zovaniem pasty iz topinambura. Diss. kand. tekhn. nauk [Development of Enriched Cottage Cheese Products Technology Using Topinambour Paste. Candidate of Technical Sciences Diss]. Voronezh, 2017. 160 P. (In Russian)

6. Akhmedov Kh. M., Partoev K., Tashbaev G. A. Chemical composition, biological and economic productivity of topinambour. Izvestiya Akademii nauk Respubliki Tadzhikistan [Proceedings of the Academy of Sciences of the Republic of Tajikistan], 2015, No. 3, pp. 124-131. (In Russian)

7. Artemenko A. P., Matushkina E. V., Stakheeva L. M. Research of potato quality. Agrarnoe obrazovanie i nauka [Agrarian Education and Science], 2014, No. 3, pp. 1. (In Russian)

8. Petrova E. N., Zhuchkov A. A. Use of topinambour in food industry. Nauchnye zapiski OrelGIET [Proceedings of OrelGIET], 2014, No. 1, pp. 387-392. (In Russian)

9. Skidanova M. A., Tsvetkova E. E., Bin'kovskaya O. V. Value of topinambour in food industry. Novoe slovo v nauke: perspektivy razvitiya [New Dawn in Science: Development Prospects], 2016, No. 3(9), pp. 59-60. (In Russian)

10. Kochiev S. Sh., Dzitstsoeva Z. L. Technology of lactic acid paste production using topinambour powder of variety "Interest" as filler. Nauchnye trudy studentov GGAU [Scientific works of students of GGAU], 2019, No. 56(3), pp. 316-320. (In Russian)

11. Pavlova Zh. P., Bobchenko V. I., Tekut'eva L.A., Latsis E.Yu. Biologically active

supplements in the production of yoghurts. *Educatio*, 2015, No. 7(14), pp. 60-62. (In Russian)

12.Kanareykina S. G., Minniakhmetova G. R., Kanareykin V. I. Efficiency of plant supplements application in the production of sour milk product. *Zhivotnovodstvo i kormoproizvodstvo* [Animal Husbandry and Feed Production], 2018, No. 1, Vol. 1, pp. 98-105. (In Russian)

13.Moskvina N. A., Golubtsova Yu.V. Methodical aspects of quality control of dairy products with vegetable additives. *Tekhnika i tekhnologiya pishchevykh proizvodstv* [Technique and Technology of Food Production], 2019, No. 1, Vol. 49, pp. 32-34. (In Russian)

14.Bredikhina A. S., Fomenko D. A., Demchenko S. V. Fermented milk desserts for functional nutrition. *Povyshenie kachestva i bezopasnosti pishchevykh produktov* [Development of Quality and Safety of Food Products], 2019, pp. 4-7. (In Russian)

15.Shepeleva E. V., Mitaseva E. V., Radaeva I. A. Quantitative criteria for sensory evaluation of fermented milk products. *Molochnaya promyshlennost'* [Dairy Industry], 2008, No. 8, pp. 70-73. (In Russian)

Production of yogurt enriched with topinambour (*helianthus tuberosus*) of different fractions

Razhina Eva Valer'yevna, a senior lecturer, the Chair of Biotechnology and Food Products

e-mail: eva.mats@mail.ru

The Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education the Ural State Agrarian University

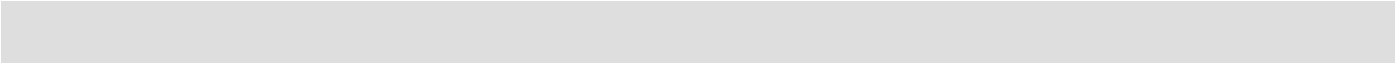
Smirnova Ekaterina Sergeevna, Candidate of Science (Agriculture), Associate Professor of the Department of Biotechnology and Food Products

e-mail: eva.mats@mail.ru

The Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education the Ural State Agrarian University

Keywords: yogurt, manufacturing process, scoring system, samples, topinambour fractions.

Abstract. The influence of different topinambour *Helianthus tuberosus* fractions on the organoleptic qualities of a fermented milk product (yogurt) has been determined. The point scales of organoleptic evaluation of yogurt enriched with topinambour *Helianthus Tuberosus* have been proposed. It has been found out, that the adding of different topinambour *Helianthus tuberosus* fractions influences the taste properties of the product to a great extent. Yogurt enriched with topinambour juice of medium concentration has been assigned as the best product, from the point of view of organoleptic evaluation.



Рефераты Summaries

[Молочнохозяйственный вестник, 2021, № 3(43)]

с. 8-20

Табл. 8. Библ. 12.

Влияние диатомита и его сочетаний с птичьим пометом на плодородие почвы и продуктивность сельскохозяйственных культур

А.Н. Арефьев, К.Ю. Ковальский, Е.Н. Кузин, Е.Е. Кузина, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Пензенский государственный аграрный университет»

Influence of diatomaceous earth and its combinations with poultry manure on soil fertility and crop productivity

Aref'ev, A.N.

aan241075@yandex.ru

Koval'skij, K.J.

aan241075@yandex.ru

Kuzin, E.N.

alena-kuzina@mail.ru

Kuzina, E.E.

alena-kuzina@mail.ru

Ключевые слова: диатомит, птичий помет, гумус, кислотность, водопрочные агрегаты, азот, фосфор, калий.

Keywords: diatomaceous earth, poultry manure, humus, acidity, water-stable aggregate, nitrogen, phosphorus, potassium.

Реферат

Изучено действие и последствие кремнийсодержащей агроруды (диатомит) нормами от 4 до 10 т/га и их сочетаний с птичьим пометом нормой 10 т/га на плодородие серой лесной почвы и продуктивность кукурузы и яровой пшеницы. Исследования проведены в первом агропочвенном районе Пензенской области в период с 2018 по 2020 гг. Повторность опыта трехкратная, варианты в опыте размещены методом рендомизированных повторений. Учетная площадь одной делянки 5 м². Почвенный покров опытного участка представлен серой лесной легкосуглинистой почвой. В опыте в качестве кремнийсодержащего удобрения использовался диатомит Коржевского месторождения, расположенного в Никольском районе Пензенской области. Содержание SiO₂ в кремнийсодержащей агроруде (диатомит) равнялось 80,42 % на абсолютно сухое вещество. В качестве органического удобрения использовался птичий помет. Диатомит и птичий помет были внесены под основную обработку почвы. В опыте возделывались кукуруза гибрид Ладожский 175 МВ и яровая пшеница сорта Гранни. Наиболее существенное влияние на накопление гумуса, щелочногидролизующего азота, подвижного фосфора и калия, снижение обменной кислотности в пахотном слое оказало использование диатомита в комплексе с птичьим пометом. Содержание гумуса на фоне их последствие достоверно превышало контроль на 0,13–0,16 %, щелочногидролизующего азота – на 8,6–9,6 мг/кг почвы, подвижного фосфора – на 7,8–8,8 мг/кг почвы, подвижного калия – на 8,6–9,7 мг/кг почвы. Величина

pH сол возросла по отношению к исходным значениям на 0,5–0,7 ед. Максимальное увеличение общего количества водопрочных агрегатов обеспечивало внесение диатомита в комплексе с птичьим пометом в основном за счет увеличения количества структурных агрегатов размером от 1,0 до 0,25 мм. Наивысший эффект по влиянию на продуктивность кукурузы и яровой пшеницы оказало комплексное внесение диатомита с птичьим пометом. Продуктивность кукурузы на их фоне возрастала на 2,02–2,52 т/га з.ед., продуктивность яровой пшеницы – на 0,66–0,87 т/га з.ед.

Summary

The study of the effect and aftereffect of siliceous agronomical ore (diatomaceous earth) with rates from 4 to 10 t/ha and their combination with poultry manure with a rate of 10 t/ha on the gray forest soil fertility and the productivity of corn and spring wheat. The studies were carried out in the first agropedological region of the Penza region during the period from 2018 to 2020. The experiment was repeated three times, the variants in the experiment were placed by the method of randomized repetitions. The accounting area of one plot is 5 m². The soil cover of the experimental site is represented by gray forest light loamy soil. In the experiment, diatomaceous earth from the Korzhevsky deposit, located in the Nikolsky district of the Penza region, was used as a silicon-containing fertilizer. The SiO₂ content in siliceous agronomical ore (diatomaceous earth) was 80.42% on absolutely dry basis. Poultry manure was used as an organic fertilizer. Diatomaceous earth and poultry manure were applied under the main tillage. Corn hybrid Ladozhsky 175 MB and spring wheat of the Granny variety were cultivated during the experiment. The most significant effect on the humus accumulation, alkaline hydrolyzable nitrogen, mobile phosphorus and potassium, and a decrease in exchangeable acidity in the arable layer was exerted by the use of diatomaceous earth in combination with poultry manure. The humus content against the background of their aftereffect significantly exceeded the control by 0.13-0.16%, alkaline hydrolysable nitrogen by 8.6-9.6 mg/kg of soil, mobile phosphorus by 7.8-8.8 mg/kg of soil, mobile potassium per 8.6-9.7 mg/kg of soil. The value of exchangeable acidity increased in relation to the initial values by 0.5-0.7 units. The maximum increase in the total number of water-stable aggregates ensured the introduction of diatomaceous earth in combination with poultry manure mainly due to an increase in the number of structural aggregates ranging in size from 1.0 to 0.25 mm. The combined application of diatomaceous earth in combination with poultry manure provides the highest effect on the productivity of corn and spring wheat. On their background, the productivity of corn increased by 2.02-2.52 t/ha of grain units, the productivity of spring wheat increased by 0.66-0.87 t/ha of grain units.

[Молочнохозяйственный вестник, 2021, № 3(43)]
с. 21-36
Табл. 6. Ил. 1. Библ. 24.

Повышение биоадаптивного потенциала дойного стада коров при производстве молока

М.В. Базылев, И.В. Пилецкий, Е.И. Левкин, В.В. Линьков, Учреждение высшего образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»

Increasing the bioadaptive potential of a dairy herd of cows in the production of milk

Bazylev, M.V.
mibazylev@yandex.ru
Piletskiy, I.V.
Ivan--v@List.ru
Levkin, E.I.
mibazylev@yandex.ru
Lin'kov, V.V.
linkovvitebsk@mail.ru

Ключевые слова: биоадаптивный потенциал, производство молока, совершенствование технологии, экономическая эффективность.

Keywords: bioadaptive potential, milk production, technology improvement, economic efficiency.

Реферат

Производственные исследования проводились в крупнотоварном сельскохозяйственном предприятии ОАО «Валище» Пинского района Брестской области. Предметом исследований выступало дойное стадо коров агропредприятия. Методика исследований включала изучение и анализ влияния конструктивных особенностей двух видов сосковой резины, используемой в подвесной части УДА-08.000 доильных установок УДА-24Е «Елочка», на продуктивность и качественные показатели молока коров. Изучался комплекс показателей контрольной и опытной групп коров (n=20 в каждой). При изучении качественного состава и технологических свойств молока определяли следующие показатели: массовую долю жира в молоке по ГОСТ 5867-90; массовую долю белка по ГОСТ 25179-2014; плотность молока по ГОСТ 3625-84; кислотность молока по ГОСТ 3624-92; количество соматических клеток – на вискозиметре «Соматос» по ГОСТ 23453-90; массовую долю сухого обезжиренного молочного остатка на анализаторе «Лактан 1-4». Результаты исследований свидетельствуют о положительном опыте использования высокотехнологичных средств производства технико-технологической природы в сочетании с биологическими объектами производственного использования при производстве молочно-товарной агропродукции. Применение в технологии машинного доения коров с адаптивным и наиболее благоприятным воздействием треугольной формы сосковой резины Impulse IP15-AIR на организм животного позволяет снизить заболеваемость коров маститом и повышает санитарно-гигиенические качества

молока, а также – продуктивность животных. Исследования и расчеты показали, что годовая экономия за счет полученной дополнительной продукции составила 3607,13 руб., а срок окупаемости треугольной сосковой резины – 0,15 года. Расход кормов на 1 ц молока снизился с 1,13 до 1,10 ц корм. ед., то есть на 0,03 ц корм. ед., или на 2,65%. В целом рентабельность производства молока при внедряемой технологии составила 24,84%, что на 5,73 процентных пункта больше по сравнению с контрольной группой (19,12%).

Summary

The production studies were carried out at a large agricultural enterprise of the joint stock company 'Valishche' of the Pinsk district, the Brest region. The subject of the research was a dairy herd of an agricultural enterprise. The research methodology included studying and analyzing the influence of the design features of two types of teat cup liners used in the suspended part of the 'Herringbone' milking units (UDA-08.000 UDA-24E) on the productivity and quality indicators of cow's milk. The complex of indicators of the control and experimental groups of cows (n=20 in each) has been studied. When studying the qualitative composition and technological properties of milk, the following indicators were determined: the mass fraction of fat in milk according to state standard GOST 5867-90; the mass fraction of protein according to GOST 25179-2014; the density of milk according to GOST 3625-84; the acidity of milk according to GOST 3624-92; the number of somatic cells measured with 'Somatos' viscometer according to GOST 23453-90; the mass fraction of the skimmed milk residue measured with 'Lactan 1-4' analyzer. The research results indicate a positive experience in using high-tech means of production of technical and technological nature in combination with biological objects of industrial use in the production of dairy agricultural products. The use of IP15-AIR teat cup liners with the adaptive and most favorable effect of their triangular shape on the animal body in the technology of machine milking of cows makes it possible to reduce the incidence of mastitis in cows, improves the sanitary and hygienic quality of milk, as well as the productivity of animals. Studies and calculations have shown that the annual savings due to the additional products received amounted to 3607.13 rubles, and the payback period of triangular teat cup liners is 0.15 years. Feed consumption per 1 hundredweight of milk decreased from 1.13 to 1.10 hundredweight of feed units, that is, by 0.03 hundredweight of feed units, or by 2.65%. In general, the profitability of milk production with the implemented technology was 24.84%, which is 5.73 percentage points more than in the control group (19.12%).

[Молочнохозяйственный вестник, 2021, № 3(43)]
с. 37-47
Табл. 1. Ил. 1. Библ. 25.

Оценка фагоцитарной активности клеток крови тиляпии в условиях индуцированного гормонами стресса

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

Assessment of Phagocytic Activity of Tilapia Blood Cells under Hormone-Induced Stress

Berezina, D.I.
vetxwork@gmail.com

Ключевые слова: фагоцитарная активность, рыбы, стресс, кровь, лейкоциты, тромбоциты, эритроциты.

Keywords: phagocytic activity, fish, stress, blood, leukocytes, platelets, erythrocytes.

Реферат

Работа посвящена изучению фагоцитарной способности клеток крови нильской тиляпии *Oreochromis niloticus* L. под влиянием гормональной индукции стресса различной продолжительности. Эксперимент проводили на 30 тиляпиях: рыбы с имитацией острого стресса инъекцией дексаметазона (первая экспериментальная группа), рыбы с имитацией хронического стресса инъекцией бетаметазона (вторая экспериментальная группа) и контрольные животные, оставшиеся интактными. Определяли фагоцитарную способность эритроцитов, лейкоцитов, тромбоцитов к *Staphylococcus aureus*. Захватывающую способность клеток выражали с помощью ФА – фагоцитарной активности, ФИ – фагоцитарного индекса, ФЧ – фагоцитарного числа. В результате был зафиксирован факт фагоцитирования *St. aureus* как лейкоцитами, так и эритроцитами, и тромбоцитами в нативных мазках крови тиляпий. Было выявлено, что наиболее деструктивно хронический стресс влияет на начальную (30 мин. инкубации) ФА лейкоцитов по сравнению с другими группами, тогда как острый стресс имеет сильный иммуностимулирующий эффект на конечную (120 мин. инкубации) ФА лейкоцитов, длящийся в пределах семи дней. Также динамика изменений указывала на острое иммуносупрессивное влияние острого стресса в пределах семи дней и иммуностимулирующее действие хронического стресса к концу эксперимента относительно фагоцитарной активности эритроцитов рыб при 60-минутной инкубации их с патогенами.

Summary

The paper presents the study of the phagocytic ability of blood cells of the Nile tilapia *Oreochromis niloticus* L. under the influence of hormonal induction of stress with range of duration. The experiment has been carried out on 30 tilapia species: fish with simulated acute stress by the injection of dexamethasone (the first experimental group), fish with simulated chronic stress by the injection of betamethasone (the second experimental

group) and the animals of control group which remained intact. The phagocytic ability of erythrocytes, leukocytes, platelets to *Staphylococcus aureus* has been determined. The capturing ability of cells has been expressed by means of PhA - phagocytic activity, PhI - phagocytic index, and PhN - phagocytic number. As a result, phagocytosis of *St. aureus* by leukocytes, erythrocytes, and platelets in direct blood smears of tilapia has been recorded. It has been found that chronic stress has the most destructive effect on the initial (30-minute incubation) phagocytic activity of leukocytes in comparison with other groups, while acute stress has a strong immunostimulating effect on the final (120-minute incubation) phagocytic activity of leukocytes, which lasts within 7 days. Also, the dynamics of changes has indicated an acute immunosuppressive effect of acute stress within 7 days and an immunostimulating effect of chronic stress by the end of the experiment with respect to the phagocytic activity of fish erythrocytes during their 60-minute incubation with pathogens.

[Молочнохозяйственный вестник, 2021, № 3(43)]
с. 48-58
Табл. 1. Ил. 4. Библ.22.

Эффективность инсектицидов на посевах горчицы белой (*Sinapis alba*)

Т.В. Васильева, А.И. Шпилева, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина

Effectiveness of insecticides in crops *Sinapis alba*

Vasilyeva, T.V.
ttvvtt2013@ya.ru
Shevtsova (Shpileva), A.I.
alenashpileva@yandex.ru
Vasilyeva, A.S.
mrr.vas@yandex.ru

Ключевые слова: горчица белая (*Sinapis alba*), посевы, вредители, численность, инсектициды, эффективность.

Keywords: *sinapis alba*, crops, pests, number, insecticides, effectiveness.

Реферат

На опытном поле Вологодской ГМХА проводились исследования в 2015–2020 гг. на посевах горчицы белой на дерново-слабоподзолистой почве с содержанием гумуса 2,6 %. Делянки имели размер 5х2 м (10 м²) с учетной площадью не менее 15 м². Опыт имел 4-х-кратную повторность, размещение делянок – систематическое. Вредителей собирали раз в декаду энтомологическим сачком. Вел учет насекомых, для этого брали пробы, состоящие из 10 взмахов. Проба соответствовала плотности вредителей на 1 м². Основными вредителями были волнистая крестоцветная блошка со средней численностью 30,3 экз./м², черная крестоцветная блошка – 18,8 экз./м², цветоед рапсовый – 12,6 экз./м², капустный клоп – 13,0 экз./м², травяной клоп – 11,0 экз./м², горчичный клоп – 6,4 экз./м² и капустная тля – 5,2 экз./м².

Для защиты семенных посевов горчицы белой проводили опрыскивания в фазу листообразования следующими инсектицидами: Армин, КЭ (концентрат эмульсии) с нормой расхода 0,1 л/га, Суми-альфа, КЭ с нормой расхода 0,2 л/га и Фастак, КЭ с нормой расхода 0,1 л/га. На 20-й день после обработки эффективность инсектицида Армин, КЭ с нормой расхода 0,1 л/га составила против блошек 90,4 %, рапсовых цветоедов – 90,3 %, клопов – 89,5 % и тлей – 91,3 %. Суми-альфа, КЭ с нормой расхода 0,2 л/га на 20-й день после обработки эффективность составила против блошек, рапсовых цветоедов, клопов и тлей – 92,6%, 93,4, 97,5 и 98,5% соответственно. Эффективность Фастак, КЭ с нормой расхода составила против блошек 84,5 %, рапсовых цветоедов – 86,5, клопов – 90,5 и тлей – 90,4%. Эффективность Каратэ Зеон с нормой расхода 0,1 л/га составила против блошек, рапсовых цветоедов, клопов и тлей – 75,3 %, 77,9, 80,5 и 80,5 % соответственно.

Summary

Research was carried out on the experimental field of the Vologda State Agricultural Academy in 2015-2020 on crops of white mustard on sod-slightly podzolic soil with a humus content of 2.6%.

The plots were 5x2 m (10 m²) in size, with an accounting area of at least 15 m². The experiment had a 4-fold repetition and placement of plots – systematic. The main pests were wavy cruciferous flea beetles with an average number of 30.3 ind./m², black cruciferous flea beetle - 18.8 ind./m², rape flower beetle - 12.6 ind./m², cabbage bug - 13.0 ind./m², grassbug - 11.0 ind./m², mustard bug - 6.4 ind./m² and cabbage aphid 5.2 ind./m². To protect seed crops of white mustard, spraying was carried out in the leaf formation phase with the following insecticides: Armin, EC (emulsion concentrate) with a consumption rate of 0.1 l/ha, Sumi-alpha, EC with a consumption rate of 0.2 l/ha and Fastak, EC with consumption rate 0.1 l/ha. On the 20th day after treatment, the effectiveness of the insecticide Armin, EC with a consumption rate of 0.1 l/ha was 90.4% against flea beetles, 90.3% against rape flower beetles, 89.5% for bedbugs and 91.3% for aphids. Sumi-alpha, EC with a consumption rate of 0.2 l/ha on the 20th day after treatment was effective against flea beetles, rape beetles, bugs and aphids - 92.6%, 93.4%, 97.5% and 98, 5% respectively. The efficiency of Fastak, EC with a consumption rate was 84.5% against flea beetles, 86.5% against rape flower beetles, 90.5% for bedbugs and 90.4% for aphids. The effectiveness of Karate Zeon with a consumption rate of 0.1 l/ha was 75.3%, 77.9%, 80.5% and 80.5%, respectively, against flea beetles, rape flower beetles, bugs and aphids.

[Молочнохозяйственный вестник, 2021, № 3(43)]

с. 59-67

Табл. 3. Ил. 2. Библ. 12.

Селекционно-генетические параметры в селекции молочного скота

И.П. Иванова, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Омский государственный аграрный университет академия имени П.А. Столыпина»

Selection and genetic parameters in the selection of dairy cattle

Ivanova, I.P.

ip.ivanova@omgau.org

Ключевые слова: инбридинг, репродуктивная функция, молочная продуктивность, селекция.

Keywords: variability, selection, dairy productivity, cattle.

Реферат

В молочном животноводстве применяются методы, ускоряющие темпы совершенствования скота, но геномная селекция для многих предприятий недоступна. Рандомный отбор животных снижает эффективность отрасли и противоречит цели селекции. Поэтому применение селекционно-генетических параметров в племенной работе с молочным скотом является актуальным. Цель исследования – изучение изменчивости и взаимосвязи между показателями молочной продуктивности крупного рогатого скота в Омской области. Объект исследований – коровы черно-пестрой и красной степной пород (n = 1754 гол), из племенных хозяйств Омской области. Коэффициент вариации удоя у коров красной степной породы составил 23,4 %, что на 4,3 % больше, чем у коров черно-пестрой породы. Изменчивость массовой доли белка составила 12,2 % для красной степной породы и 11,0 % для черно-пестрой. Вне зависимости от породной принадлежности, уровня продуктивности животных значение коэффициента корреляции между удоем и массовой долей молочного жира варьируется от -0,23 до -0,33. Аналогичная взаимосвязь наблюдается между удоем и массовой долей белка в молоке (коэффициент корреляции от -0,18 до -0,28). Коэффициенты корреляции между удоем и количеством молочного жира и белка имеют положительную направленность и высокие значения (выше +0,91). Согласно интерпретации в животноводстве закона Парето, около 80 % поголовья составляют основное стадо. Уровень молочной продуктивности вне зависимости от породной принадлежности находится до 6999 кг молока за лактацию. Около 20 % от общего числа исследуемого поголовья являются более продуктивными (удой более 7000 кг молока) и может входить в селекционную группу. Для формирования селекционной группы при селекции на увеличение удоя необходимо отобрать 6 % животных красной степной породы и 6,6 % коров черно-пестрой породы с удоем за лактацию не ниже 7000 кг молока.

Summary

In dairy farming, methods are used that accelerate the pace of improvement of livestock, but genomic selection is not available for many enterprises. Random selection of animals reduces the efficiency of the industry and contradicts the purpose of breeding. Therefore, the use of selection and genetic parameters in breeding work with dairy cattle is relevant. The purpose of the study is to study the variability and the relationship between the indicators of dairy productivity of cattle in the Omsk region. The object of research is cows of black-and-white and red steppe breeds ($n = 1754$ heads), from breeding farms of the Omsk region. The coefficient of variation of milk yield in cows of the red steppe breed was 23.4 %, which is 4.3% more than in cows of the black-and-white breed. The variability of the mass fraction of protein was 12.2 % for the red steppe breed and 11.0% for the black-and-white breed. Regardless of the breed affiliation, the level of productivity of animals, the value of the correlation coefficient between milk yield and the mass fraction of milk fat varies from -0.23 to -0.33. A similar relationship is observed between milk yield and the mass fraction of protein in milk (correlation coefficient from -0.18 to -0.28). The correlation coefficients between milk yield and the amount of milk fat and protein have a positive orientation and high values (above + 0.91). According to the interpretation of Pareto's law in animal husbandry, about 80 % of the livestock are the main herd. The level of milk productivity, regardless of the breed, is up to 6999 kg of milk per lactation. About 20 % of the total number of the studied livestock are more productive (milk yield is more than 7000 kg of milk) and can be included in the breeding group. To form a breeding group when breeding for an increase in milk yield, it is necessary to select 6 % of animals of the red steppe breed and 6.6 % of cows of the black-and-white breed, with a milk yield for lactation of at least 7000 kg of milk.

[Молочнохозяйственный вестник, 2021, № 3(43)]

с. 68-76

Табл. 3. Ил. 2. Библ. 20.

Рост и развитие мальков нильской тиляпии (*Oreochromis niloticus* L.) при использовании кормовой добавки Энзимспорин.

Т.Ф. Маслова, Т.С. Кулакова, Л.Л. Фомина, И.Е. Кулакова. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина»

Nile tilapia (*Oreochromis niloticus* L.) fry growth and development effected from feeding with Enzimsporin supplement

Maslova, T.F.

tat26.k@yandex.ru

Kylakova, T.S.

dofas@yandex.ru

Fomina L.L.

fomina-luba@mail.ru

Kylakova, I.E

ingaawdeewa@yandex.ru

Ключевые слова: аквакультура, рыбоводство, гидробионты, рыбопосадочный материал, мальки, тиляпия, пробиотик, рост, развитие.

Keywords: aquaculture, fish farming, hydrobionts, fish seed, fry, tilapia, probiotic, growth, development.

Реферат

В результате проведенных исследований были изучены рост и развитие мальков нильской тиляпии (*Oreochromis niloticus* L.) при использовании добавки пробиотического действия Энзимспорин. За время наблюдений масса поголовья мальков тиляпии увеличилась с 119,5 до 619 г в контрольной группе, с 121 до 684 г – в 1-й опытной группе и с 119 до 790 г – во 2-й опытной группе, то есть среднесуточный прирост одной рыбы за 22 дня составил 0,44, 0,51 и 0,6 г соответственно. Прирост массы тела одной особи за время наблюдений составил в среднем $3,29 \pm 1,63$ г в контрольной группе, $3,75 \pm 1,32$ г – в 1-й опытной группе, $4,47 \pm 2,40$ г – во 2-й опытной группе. Самый высокий прирост ихтиомассы за период исследований был характерен для мальков 2-й опытной группы на конец опыта – 9,26 г ($p \leq 0,05$), что на 2,8 г (69,53%) больше, чем в контрольной группе. В 1-й опытной группе прирост составил 3,23 г ($p \leq 0,05$), что превышало показатели контрольной группы на 0,8 г (75,23%). Экстерьерные показатели рыбы соответствовали общестатистическим значениям развития мальков тиляпии в данном возрастном периоде. За время исследований общая длина тела увеличилась на 4,0–4,3 см, длина туловища – на 3–3,4 см, обхват тела – на 3,0–4,1 см, или в 1,7–1,8 раза. В отношении других показателей наблюдалась аналогичная тенденция. На основании данных эксперимента считаем возможным сделать заключение о том, что внесение добавки пробиотического действия Энзимспорин в

комбикорма оказало положительное влияние на рост и развитие мальков.

Summary

The present research has shown the growth and development of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus* L.) fry effected from feeding Enzimsporin probiotic supplement. During the observation period, the weight of tilapia fry population has increased from 119.5g to 619g in the control group, from 121g to 684g in the 1st experimental group 1 and from 119g to 790g in the 2nd experimental group. Thus, the average daily weight gain per fish is 0.44g, 0.51g and 0.6g, respectively in 22 days. During the observation period an increase in body weight of one fish averaged 3.29 ± 1.63 g in the control group, 3.75 ± 1.32 g in the 1st experimental group and 4.47 ± 2.40 g in 2nd experimental group. During the research period the fry in the 2nd experimental group has shown the highest increase in ichthyomass at the end of the experiment, 9.26g ($p \leq 0.05$), which is 2.8g (69.53%) more than in the control group. In the 1st experimental group, the increase is 3.23 g ($p \leq 0.05$), which has exceeded the indicators of the control group by 0.8 g (75.23%). The outline fish indicators correspond to the general statistical values of tilapia fry development in the given age period. During the research, the total corpus length has increased by 4.0-4.3cm, the fish body length by 3-3.4 cm, and the body girth by 3.0-4.1cm or 1.7-1.8 times. For other indicators, a similar trend has been observed. Based on the experimental data, the authors consider it possible to conclude that the addition of Enzimsporin probiotic supplement to the feed stuff has had a positive effect on the growth and development of fry.

[Молочнохозяйственный вестник, 2021, № 3(43)]
с. 77-84
Табл. 3. Библ. 19.

Влияние фазы вегетации на минеральный состав кипрея узколистного

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

Г.А. Симонов, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Вологодский научный центр Российской академии наук», Северо-Западный научно-исследовательский институт молочного и лугопастбищного хозяйства

The influence of the phase of the growing season on the mineral composition of the narrow-leaved fireweed

Starkovskiy B.N.

e-mail: bor.2076@yandex.ru

Simonov G.A.

e-mail: gennadiy0007@mail.ru

Ключевые слова: кипрей узколистный, рацион, минеральные вещества, сбалансированность кормления, обмен веществ, здоровье, животные, продуктивность.

Keywords: narrow-leaved fireweed, diet, minerals, feeding balance, metabolism, health, animals, productivity.

Реферат

В опытах изучали минеральный состав кипрея узколистного в разные фазы его вегетации в условиях Северо-Западного региона России в Вологодской области. Экспериментально было установлено, что кипрей узколистный является перспективным кормовым растением в условиях Северо-Западной зоны России. Он может обеспечить потребности лактирующих коров в макро- и микроэлементах, кроме натрия, цинка, меди и кобальта. Учитывая то, что в растительных кормах Вологодского региона имеется недостаток фосфора, то скармливание кипрея узколистного позволит несколько компенсировать его недостаток в рационе молочного скота.

Summary

In the experiments the mineral composition of narrow-leaved fireweed was studied in different phases of its growing season in the conditions of the North-Western region of Russia in the Vologda region. It was experimentally established that the narrow-leaved fireweed is a promising forage plant in the conditions of the North-Western zone of Russia. It can meet the needs of lactating cows in macro- and microelements, except for sodium, zinc, copper and cobalt. Taking into account the fact that there is a lack of phosphorus in the plant feeds of the Vologda region, using narrow-leaved fireweed for feed will to some extent compensate for its lack in the dairy cattle diet.

[Молочнохозяйственный вестник, 2021, № 3(43)]
с. 85-98
Табл. 13. Библ. 21.

Динамика живой массы и приростов ремонтных телок Вологодского типа черно-пестрой породы разных линий

Е.А. Третьяков, А.П. Кичина, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина»

Dynamics of live weight and weight gains in different lines of black-motley replacement heifers of the Vologda type

Tret'yakov, E. A.
evgen-tretyakov@yandex.ru
Kichina A.P.
anyutka09-12@mail.ru

Ключевые слова: ремонтный молодняк, черно-пестрая порода, линии, молочная продуктивность, живая масса, молочный период, молочная продуктивность.

Keywords: replacement heifers, black-motley breed, lines, milk productivity, live weight, milk period, milk productivity.

Реферат

В популяции молочного скота черно-пестрой породы Вологодской области установлен интенсивный рост численности маточного поголовья линий голштинской селекции. За 18 лет удельный вес этих животных увеличился на 71,4% и на 1 января 2019 года составил 85,6%. В то же время доля линий черно-пестрой породы голландского и остфризского происхождения уменьшилась с 74,4 до 8,2%. Основными направлениями дальнейшего развития генеалогической структуры породы является необходимость сохранения генофонда линий черно-пестрой породы и реорганизация линий голштинской селекции. Полученные результаты исследования послужат основанием для разработки системы племенной работы с линиями в популяции черно-пестрой породы. В условиях хозяйств Вологодского района – СХПК Колхоз «Передовой», СПК (Колхоз) «Племзавод Пригородный», СПК «Племенной конный завод Вологодский» были проведены исследования по выращиванию телочек и нетелей разных линий черно-пестрой породы. Как показали результаты проведенных исследований, живая масса телок во все возрастные периоды исследуемых линий анализируемых предприятий находится на уровне требований стандарта I класса или превышает его на 6–11%. Среднесуточные приросты телок исследуемых линий в возрасте от рождения до 6 месяцев составляли 690–820 г, в возрасте 6–10 месяцев – 570–810 г, в возрасте 10–12 месяцев – 600–750 г, в возрасте 12–18 месяцев – 620–680 г. Относительный прирост опытных телочек с возрастом снижался; от рождения до 6 месяцев составлял 131–142%, с 6–10 – 31–48%, 10–12 месяцев – 10,4–16,5%.

Summary

In the population of the black-motley dairy cattle of the Vologda region, an

intensive increase in the number of suckler cows of Holstein breeding lines has been established. For 18 years, the share of these animals has increased by 71.4%, and as of January 1, 2019 amounted to 85.6%. At the same time, the share of the black-motley breed lines of Dutch and East Frisian origin decreased from 74.4 to 8.2%. The main directions of further development of the genealogical structure of the breed are the need to preserve the gene pool of the black-motley breed lines and the Holstein breeding lines reorganization. The obtained results of the study will serve as the basis for the development of a system of breeding work with lines in the population of the black-motley breed. In the conditions of the farms of the Vologda district (Agricultural Consumer Cooperative "Peredovoy" collective farm, Agricultural Production Cooperative "Prigorodny cattle breeding plant" collective farm, Agricultural Production Cooperative "Vologda Horse Breeding Farm") studies were conducted on growing black-motley heifers of different lines. As the results of the conducted studies have shown, the live weight of heifers in all age periods of the studied lines at the analyzed enterprises is at the level of class I standard requirements or exceeds them by 6-11%. The average daily weight gains of heifers of the studied lines at the age from birth to 6 months were 690-820 g, at the age of 6-10 months – 570-810 g, at the age of 10-12 months – 600-750 g, at the age of 12-18 months – 620-680 g. The relative weight gains of the heifers under study decreased with age; at the age from birth to 6 months the weight gain was 131-142%, from 6 to 10 months – 31-48%, from 10 to 12 months – 10.4-16.5%.

[Молочнохозяйственный вестник, 2021, № 3(43)]
с. 99-113
Табл. 4. Ил. 6. Библ. 20.

Характеристика современного состояния отрасли молочного скотоводства Северо-Западного федерального округа и Вологодской области

О.Л. Хромова, Н.И. Абрамова, Н.В. Зенкова, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Вологодский научный центр Российской академии наук», Северо-Западный научно-исследовательский институт молочного и лугопастбищного хозяйства имени А.С. Емельянова – обособленное подразделение ФГБУН ВолНЦ РАН

Assessment of the current state of the dairy cattle industry in the North-Western Federal District and the Vologda Region

Khromova, O.L.
khromova_olenka@mail.ru
Abramova, N.I.
Natali.abramova.53@mail.ru
Zenkova, N.V.
zenkova208@mail.ru

Ключевые слова: молочное скотоводство, федеральный округ, регион, поголовье, валовое производство молока, надой, племенная база, генетический потенциал.

Keywords: dairy cattle breeding, federal district, livestock, gross milk production, milk yield, breeding base, genetic potential.

Реферат

Динамичное изменение состояния отрасли молочного скотоводства в Северо-Западном федеральном округе и Вологодской области требует наблюдения и изучения этого процесса с целью определения перспективных направлений дальнейшего развития. Анализ валового производства молока, динамики поголовья и хозяйственно-полезных признаков крупного рогатого скота молочных пород Северо-Западного федерального округа и Вологодской области представлен на основе данных статистических сборников 2020 года Продовольственной и сельскохозяйственной организации Объединенных наций (FAO), Федеральной службы государственной статистики Российской Федерации, ежегодников за 2011–2020 годы по племенной работе в молочном скотоводстве в хозяйствах Российской Федерации. Установлена стабилизация численности крупного рогатого скота молочного направления продуктивности в округе с 2017 года, а в регионе – с 2013 года. Выявлено сокращение продолжительности использования коров в 2019 году по сравнению с 2011 годом на 0,32 отела по СЗФО и на 0,15 отела по Вологодской области. Установлена тенденция роста молочной продуктивности. За десять лет, с 2010 года по 2019 год, надой коров вырос в СЗФО на 2304 кг, по Вологодской области – на 2470 кг молока. Дана характеристика племенной базы округа и региона по удельному весу племенного поголовья, численности племенных

хозяйств, уровню продуктивности, объемам реализации племенных животных. Дана краткая характеристика породной структуры молочного скота в округе и области. Представлен анализ генетического потенциала быков-производителей, используемых на племенном поголовье молочных пород Вологодской области. Определены основные направления селекционно-племенной работы по совершенствованию молочных пород в регионе.

Summary

Dynamic changes in the dairy cattle industry in the North-Western Federal District and the Vologda Region require their monitoring and studying to determine promising development trends. The article presents gross milk production analysis, the dynamics of livestock and economically useful characteristics of dairy cattle in the North-Western Federal District and the Vologda Region taking into account the statistical collected works data published by the Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) in 2020, the Federal State Statistics Service of the Russian Federation, and the yearbooks for 2011-2020 on breeding dairy cattle in the Russian Federation. The number of dairy cattle has been stabilized since 2017 in the district, and since 2013 in the region. A period of cow use has been reduced in 2019 compared to 2011 by 0.32 calving in the Northwestern Federal District and by 0.15 calving in the Vologda region. There is a growth tendency in milk productivity: the milk yield of cows has increased by 2304 kg in the Northwestern Federal District, and by 2470 kg of milk in the Vologda Region in 2010-2019. The authors describe the breeding base of the district and the region by the specific weight of the breeding stock, the number of breeding farms, the level of productivity and the sales volume of breeding animals. The article gives a brief description of the breed structure of dairy cattle in the district and the region and analyzes the genetic potential of breeding bulls used in the breeding stock of dairy breeds of the Vologda region. The authors also determine the main directions in selection and breeding, which are aimed at dairy breed improvement in the region.

[Молочнохозяйственный вестник, 2021, № 3(43)]
с. 114-127
Табл. 2. Ил. 10. Библ. 25.

Эпизоотическая ситуация по паразитозам мелкого рогатого скота в условиях Вологодской области

С.В. Шестакова, Т.П. Рыжакина, Ю.А. Воеводина, Т.В. Новикова Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина»

Epizootic Situation on Parasites of Small Ruminants under the Conditions of the Vologda Region

Shestakova, S.V.
shestakovas65@mail.ru
Ryzhakina T. P.
vologdatp@yandex.ru
Voevodina Yu. A.
yulkavo@mail.ru
Novikova, T.V.
parazitology@yandex.ru

Ключевые слова: овцы, козы, паразитофауна, гельминты, эпизоотическая ситуация, диагностика, стронгилятозы.

Keywords: sheep, goats, parasitofauna, helminths, epizootic situation, diagnostics, strongylatosis.

Реферат

По данным ветеринарной отчетности на территории Вологодской области у мелкого рогатого зарегистрированы фасциолез, мониезиоз, диктиокаулез, стронгилоидоз и стронгилятозы. Проведены паразитологические исследования в двух КФХ и семи ЛПХ Вологодской области. Установлено, что гельминтофауна овец представлена 13 видами гельминтов, относящимися к двум классам – Cestoda и Nematoda: *Moniezia expansa*, *Echinococcus granulosus* (larvae) (Batsch, 1786), *Cysticercus tenuicollis* (Pallas, 1766), *Toxocara* (*Neoascaris*) *vetulorum* (Rudolphi, 1819), *Strongyloides papillosus* (Wedl, 1856), *Trichocephalus ovis* (Abildgaard, 1795), *Ostertagia* spp., *Nematodirus* spp., *Oesophagostomum venulosum* (Rudolphi, 1803), *Chabertia ovina* (Fabricus, 1788), *Bunostomum trigonocephalum* (Rudolphi, 1808), *Protostrongylus* spp., *Mullirius capillaris* (Mueller, 1889). Заражение овец гельминтами п/о *Strongylata* – от 16,6 до 100%. Видовой состав гельминтов коз в ЛПХ Вологодской области представлен 9 видами гельминтов, относящимися к классу Nematoda. При этом наиболее распространенными гельминтозами у коз являются стронгилятозы желудочно-кишечного канала. Высока зараженность коз стронгилоидозом. В среднем она достигает 75%. Все обнаруженные виды гельминтов у коз являются общими с овцами.

Summary

Fascioliasis, monieziasis, dictyocaulosis, strongyloidiasis and strongylatoses have been registered in small ruminants according to the data of veterinary reports in the Vologda Region. Parasitological survey has been carried out in two agricultural enterprises and seven private subsidiary farms of the Vologda Region. It has been found that the helminth fauna of sheep is represented by 13 species of helminths belonging to 2 classes Cestoda and Nematoda: *Moniezia expansa*, *Echinococcus granulosus* (larvae) (Batsch, 1786), *Cysticercus tenuicollis* (Pallas, 1766), *Toxocara* (*Neoascaris*) *vetulorum* (Rudolphi, 1819), *Strongyloides pappilosus* (Wedl, 1856), *Trichocephalus ovis* (Abildgaard, 1795), *Ostertagia* spp., *Nematodirus* spp., *Oesophagostomum venulosum* (Rudolphi, 1803), *Chabertia ovina* (Fabricus, 1788), *Bunostomum trigonocephalum* (Rudolphi, 1808), *Protostrongylus* spp., *Mullirius capillaris* (Mueller, 1889). Contamination of sheep with helminths of type Strongylata is 16.6 to 100%. The species composition of goat helminths at the private subsidiary farms of the Vologda Region is represented by 9 types of helminths belonging to the Nematoda class. At the same time, the most common helminthiases in goats are strongylatoses of the gastrointestinal canal. The contamination of goats with strongyloidiasis is high. On average, it reaches 75%. All types of helminths found in goats are common with sheep.

[Молочнохозяйственный вестник, 2021, № 3(43)]
с. 128-137
Табл. 4. Ил. 2. Библ. 13.

Кисломолочный продукт повышенной пищевой ценности

Л.А. Куренкова, А.С. Матюшев, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина»

С.А. Куренков, начальник производства Общество с ограниченной ответственностью «Чистая вода 100 %»

Fermented milk product with the increased nutritional value

Kurenkova, L.A.

kurenkova.35@rambler.ru

Matushev, A.S.

matyushevart@mail.ru

Kurenkov, S.A.

kurenkovser.35@yandex.ru

Ключевые слова: кисломолочный продукт, пшеничные отруби, кленовый сироп, пищевые волокна, пищевая ценность, калорийность, органолептические показатели

Keywords: fermented milk product, wheat bran, maple syrup, dietary fibers, nutritional value, caloric content, organoleptic indicators.

Реферат

Целью работы является обоснование состава кисломолочного продукта и установление дозы внесения ингредиентов немолочного происхождения. В состав продукта входят обезжиренное молоко, пшеничные отруби, кленовый сироп и закваска. Рассмотрены состав пшеничных отрубей и кленового сиропа, проведена оценка уровня содержания в них витаминов и минеральных веществ, установлена минимальная доза внесения пшеничных отрубей и кленового сиропа для обоснования возможности отнесения продукта к источнику пищевых волокон и функциональным продуктам. Рассмотрено влияние компонентного состава кисломолочного продукта на его органолептические показатели. При проведении исследования использовались стандартные и общепринятые методики. Исследования проводились на территории Вологодской области. Описано влияние количества пшеничных отрубей, введенных в состав продукта, на его консистенцию, подобрана доза внесения кленового сиропа. Установлено, что с увеличением массовой доли пшеничных отрубей в составе образцов продуктов густота консистенции возрастала, кроме того отмечалось усиление тягучести и желеобразности консистенции. Установлена рекомендуемая доза внесения пшеничных отрубей и кленового сиропа для производства кисломолочного продукта повышенной пищевой ценности, которая составляет 5 %.

Summary

The purpose of the work is to substantiate the composition of the fermented milk product and to identify the dose of application of non-dairy origin ingredients. The product consists of skimmed milk, wheat bran, maple syrup and sourdough. The composition of wheat bran and maple syrup is considered, the level of vitamins and minerals in them is assessed, and the minimum dose of wheat bran and maple syrup is identified to justify the possibility of attributing the product to the source of dietary fibers and functional products. The influence of the component composition of the fermented milk product on its organoleptic parameters is considered. During the study, the standard and generally accepted methods were used. The research was conducted on the territory of the Vologda region. The effect of the amount of wheat bran introduced into the product on its consistency is described; the dose of maple syrup is selected. It was found out that with an increase of the wheat bran mass fraction in the composition of product samples, the consistency density increased, in addition, there was an increase in the viscosity and gelatinous consistency. The recommended dose of wheat bran and maple syrup has been defined and made 5 % for the production of a fermented milk product of increased nutritional value.

[Молочнохозяйственный вестник, 2021, № 3(43)]
с. 138-145
Табл. 6. Ил. 2. Библ. 11.

Кисломолочный продукт с брусничным соком и толокном

Е.Ю. Неронова, Н.В. Фатеева, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина»

Fermented milk product with lingonberry juice and oatmeal

Neronova, E.Yu.
l.mkrtchan@mail.ru
Fateeva, N.V.
nataliafateeva@rambler.ru

Ключевые слова: кисломолочный продукт, брусничный сок, толокно, рецептура, профилограмма, реологические свойства, биологическая ценность, себестоимость, цена.

Keywords: fermented milk product, lingonberry juice, oatmeal, recipe, profilogram, rheological properties, biological value, cost, price.

Реферат

В Вологде разработана технология нового кисломолочного продукта с брусничным соком и толокном. В качестве его молочной основы используется обезжиренное молоко. На основании исследования органолептических и реологических характеристик (индекса механической стабильности, потери вязкости, восстановления структуры) модельных образцов определен состав продукта, в котором содержание брусничного сока составляет 30%, толокна – 10%. Скваживание смеси осуществляется закваской прямого внесения. Расчет биологической ценности показал, что индекс незаменимых аминокислот в новом кисломолочном продукте выше 1 (1,089), что является показателем полноценности белкового состава. С учетом рассчитанной себестоимости определена цена одной порции (200 г) продукта, которая составила 17,6 руб. (при оптовой цене 16 руб.). Экономическая целесообразность производства кисломолочного продукта с брусничным соком и толокном подтверждается ожидаемой рентабельностью изделия (7,2%) и рентабельностью продаж (6,7%).

Summary

The technology of a new fermented milk product with lingonberry juice and oatmeal has been developed in Vologda. Skimmed milk is used as its milk base. Organoleptic and rheological characteristics (mechanical stability index, viscosity loss, structure restoration) of the model samples have been taken for determining the product composition, having 30% lingonberry juice and 10% oatmeal. The mixture is fermented with a direct-to-the-vat starter. The biological value calculation has showed that the index of essential amino acids in the new fermented milk product is higher than 1 (1,089), being an indicator of protein composition usefulness. Taking into account the calculated cost, the price of one product portion (200 g) has been determined,

amounting to 17.6 rubles (at a wholesale price of 16 rubles). The economic expediency of producing a fermented milk product with lingonberry juice and oatmeal has been proved by the expected product profitability (7.2%) and sales profitability (6.7%).

[Молочнохозяйственный вестник, 2021, №3 (43)]

с. 146-159

Табл. 2. Ил. 4. Библ. 15.

Производство йогурта, обогащенного топинамбуром разных фракций

Е.В. Ражина, Е.С. Смирнова, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уральский государственный аграрный университет»

Production of Yogurt Enriched with Topinambour (Helianthus Tuberosus) of Different Fractions

Razhina, E.V.

eva.mats@mail.ru

Smirnova, E.S.

ekaterina-kazantseva@list.ru

Ключевые слова: йогурт, технология производства, балловая система, образцы, фракции топинамбура.

Keywords: yogurt, manufacturing process, scoring system, samples, topinambour fractions.

Реферат

В настоящее время топинамбур считается одним из перспективных видов сырья. Объектом исследования являлся йогурт, обогащенный разными фракциями топинамбура. Исследования проводили в Свердловской области. Йогурт изготавливали термостатным способом в йогуртнице, используя пастеризованное молоко и закваску болгарской палочки и термофильных молочнокислых стрептококков. В качестве обогатителя использовали свежие клубни топинамбура. Выработано 10 образцов йогурта. Один из них являлся контрольным, без включения топинамбура. Предложена 5-балловая шкала оценки йогурта, обогащенного топинамбуром разных фракций. По показателю «внешний вид и консистенция» значительных изменений не определено, 5 баллов дано большинству образцов. По показателю «вкус и запах» максимальный балл присвоен только одному образцу – № 8, имеющему более нежный сладковатый вкус. По показателю «цвет» наиболее высокая оценка поставлена образцам № 1, 2, 3, 8, 9, 10. Таким образом, лучшим по результатам органолептической оценки являлся образец № 8, изготовленный с добавлением сока топинамбура. Данный продукт можно рекомендовать для массового потребления и для людей, болеющих сахарным диабетом.

Summary

Currently, topinambour *Helianthus tuberosus* is considered as one of the most promising raw materials. The object of the study is yoghurt enriched with different fractions of topinambour. The research was carried out in the Sverdlovsk Region. The yoghurt was produced by a thermostatic method in a yoghurt maker using pasteurized milk, a ferment of *Lactobacillus Bulgaricus*, and thermophilic lactic acid streptococci. Fresh topinambour tubers were used as a fortificant. Ten samples of yoghurt were developed. One of the samples was a control one, without topinambour adding. A

5-point scale for evaluating yoghurt enriched with topinambour of different fractions was proposed. According to the indicator of appearance and consistency no significant changes were defined, most samples got 5 points. According to the taste and smell indicator, only Sample 8 reached the maximum score due to its more delicate sweet taste. According to the color indicator, the highest rating was given to Samples 1,2,3,8,9,10. Thus, Sample 8, product with the addition of topinambour *Helianthus tuberosus*, was determined as the best one according to the results of the organoleptic evaluation. This product may be recommended for mass consumption and for people with diabetes mellitus.

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.