

*Традиции,*

*Кареельво,*

*Genex*

№4 (48), IV кв. 2022

<http://molochnoe.ru/journal>

# МОЛОЧНОХОЗЯЙСТВЕННЫЙ ВЕСТНИК

ISSN 2225-4269

## **Читайте в номере:**

Создание пастбищных агрофитоценозов для адаптивного кормопроизводства Северо-Запада РФ

Белковые корма растительного происхождения

Исследование возможности применения сиропов на основе растительного сырья в технологии производства консервированных молочных продуктов

## 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](mailto: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

№4 (48), 2022

Сетевой периодический теоретический и научно-практический журнал

Издается с 2011 года. Выходит 4 раза в год

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

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

## Редакционный совет:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

## Редакционная коллегия:

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

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

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

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

**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](mailto: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

№4 (48), 2022

Internet periodical theoretical and practical journal

Issued since 2011. Published 4 times a year.

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

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

## Editorial Board:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

**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 None-infectious Diseases, Surgery and Obstetrics Chair, the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education the Vereshchagin State Dairy Farming Academy of Vologda

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

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

Tel.: (8172) 52-53-06

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

**e-mail:** [vestnik.molochnoe@yandex.ru](mailto:vestnik.molochnoe@yandex.ru)

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

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

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

All journal articles are assigned the digital object identifier DOI

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

# Содержание

## Contents

- Абрамова Н. И., Хромова О. Л., Селимян М. О.** Популяционная характеристика молочных пород Вологодской области 10  
**Abramova N. I., Khromova O. Leonidovna., Selimyan M. O.** Cattle stock characteristics of dairy breeds of the Vologda region 24
- Бормина Л. Н., Зубова Т. В., Плешков В. А.** Эффективность применения фитоэкстракта на основе люцерны посевной в кормлении телят 25  
**Bormina L. N., Zubova T. V., Pleshkov V. A.** The effectiveness of the use of phytoextract based on alfalfa in the feeding of calves 37
- Гречко В.В., Овчинников Д.К.** Диагностика и лечение опухоли семенника и мелкоочаговых образований в селезенке у кобеля 39  
**Grechko V. V., Ovchinnikov D. K.** Diagnostics and treatment of testicle tumors and small-focal formations in the male dog spleen 53
- Ошуркова Ю. Л., Рыжаков А. В., Фомина Л. Л., Фомина А. В., Пашкова П. Д.** Подъязычное мукоцеле (ранула) у кота: клинический случай 54  
**Oshurkova Y. L., Ryzhakov A. V., Fomina L. L., Fomina A. V., Pashkova P. D.** Sublingual Mucocele (Ranula) in a Cat: a Clinical Case 64
- Прядильщикова Е. Н., Вахрушева В. В., Старковский Б. Н.** Создание пастбищных агрофитоценозов для адаптивного кормопроизводства Северо-Запада РФ 65  
**Pryadil'shchikova Y. N., Vakhrusheva V. V., Starkovskiy B. N.** Creation of pasture agrophytocenoses for adaptive feed production in the North-West of the Russian Federation 80
- Пушкарёв В.Г.** Продуктивность озимой ржи в зависимости от применяемых гербицидов 81  
**Pushkarev V. G.** Productivity of winter rye depending on the herbicides used 94

<b>Ткачева Е. С., Яковлева О. О.</b> Влияние продуктивности и возраста матерей на рост и развитие телят черно-пестрой породы	95
<b>Tkacheva E. S., Yakovleva O. O.</b> Influence of mothers' age and productivity on the growth and development of black-and-white calves	107
<b>Третьяков Е. А.</b> Влияние живой массы ремонтных тёлочек на их последующую молочную продуктивность	108
<b>Tret`yakov E. A.</b> Influence of live weight of replacement heifers on their subsequent milk productivity	124
<b>Фоменко П. А., Богатырева Е. В.</b> Белковые корма растительного происхождения	125
<b>Fomenko P. A., Bogatyreva E. V.</b> Protein feeds of vegetable origin (Meal and cake)	138
<b>Чеченихина О. С., Смирнова Е. С.</b> Функциональные свойства вымени коров при добровольном доении в зависимости от периода лактации и марки доильного робота	139
<b>Chechenikhina O. S., Smirnova E. S.</b> Functional properties of the cow's udder during voluntary milking, depending on the lactation period and the brand of the milking robot	155
<b>Ермолина А. М., Абабкова А. А., Новокшанова А. Л.</b> Обоснование ингредиентного состава молочного составного продукта методом математического моделирования	157
<b>Yermolina A. M., Ababkova A. A., Novokshanova A. L.</b> Ingredients foundation of a dairy multicomponent product by the method of mathematical modeling	165
<b>Куренкова Л. А., Куренков С. А., Доронищева Р. А.</b> Подбор ингредиентного состава сухой смеси для коктейля для спортивного питания	166
<b>Kurenkova L. A., Kurenkov S. A., Doronicheva R. A.</b> Selection of the ingredient composition of the dry mix for a cocktail for sport nutrition	175

<b>Куренкова Л. А., Куренков С. А., Корзюк Я. В.</b> Исследование возможности применения сиропов на основе растительного сырья в технологии консервированных молочных продуктов	176
<b>Kurenkova L. A., Kurenkov S. A., Korzyuk Y. V.</b> Investigation of the possibility of using syrups based on vegetable raw materials in the production technology of canned dairy products	187
<b>Неронова Е. Ю., Хайдукова Е. В., Фатеева Н. В.</b> Функциональный кисломолочный продукт «Тыквоежка»	188
<b>Neronova E. Y., Khaydukova E. V., Fateeva N. V.</b> Functional fermented milk product named Tykvoezhka	197
<b>Новокшанова А. Л., Забегалова Г. Н.</b> Доклинические испытания мясосодержавшего белкового продукта	198
<b>Novokshanova A. L., Zabegalova G. N.</b> Preclinical testing of meat-containing protein product	209
<b>Рефераты</b>	
<b>Summaries</b>	210
<b>Требования к оформлению статей журнала «Молочнохозяйственный вестник»</b>	245

# Популяционная характеристика молочных пород Вологодской области

Абрамова Наталья Ивановна, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник

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

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

Хромова Ольга Леонидовна, старший научный сотрудник

e-mail: sznii@list.ru

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

Селимян Максим Олегович, младший научный сотрудник

e-mail: sss090909@mail.ru

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

**Ключевые слова:** популяция, порода, черно-пестрая, айрширская, холмогорская, ярославская, надой, МДЖ, МДБ.

## Аннотация

Популяционные характеристики молочных пород крупного рогатого скота являются важным информативным фактором, который позволяет определить современное состояние породы и направление селекционного процесса. По Вологодской области основное поголовье крупного рогатого скота представлено черно-пестрой породой (71,9%), по племенным хозяйствам – 79,5%. В современных стадах поголовье молочных пород в основном составляют коровы 1, 2 отела до 68,0% по голштинской породе, при этом они имеют самый низкий показатель возраста в отелах (2,21). Молочная продуктивность по племенным хозяйствам превосходит средние показатели на 615 кг молока и составляет 8962 кг. Наибольший надой получен по голштинской породе – 9806 кг молока с МДЖ 3,83%. По результатам наследования продуктивных признаков матерей установлено влияние породных особенностей. По черно-пестрой породе наибольший показатель наследования по надою

0,80, по айрширской породе по МДЖ 0,86. Следовательно, в селекционном процессе необходимо учитывать породные признаки животных.

### *Введение*

Главным направлением развития молочного скотоводства в России на современном этапе является его дальнейшая интенсификация путем повышения продуктивных и племенных качеств разводимого скота, увеличения эффективности производственного использования наиболее ценных животных. Центральное место при внедрении интенсивных технологий занимает племенная работа, цель которой сводится к поиску наиболее ценных генотипов и к максимальному использованию их в популяции [1]. Данные направления подтверждаются результатами исследований ряда отечественных и зарубежных ученых [2, 3].

«Устойчивая и стабильно-эффективная система отечественного племенного животноводства необходима для обеспечения независимости от внешних рынков племенной продукции и возможного достижения равных позиций в данной отрасли с признанными лидерами», – отмечает в своей статье В.В. Лабинов [4].

Эффективное ведение молочного скотоводства в условиях интенсификации производства молока на современных комплексах с учетом кормопроизводства, кормления и разведения молочного скота в условиях Северо-Западной зоны Российской Федерации является приоритетным направлением развития сельского хозяйства России [5].

За последнее десятилетие в России произошли существенные структурные изменения в породном составе молочного скота. В ходе масштабного пороодообразовательного процесса на базе сочетания генетических качеств отечественных и лучших мировых селекционных достижений осуществлено повсеместное улучшение существующих пород с высоким генетическим потенциалом молочной продуктивности [6].

Отечественные молочные породы крупного рогатого скота в последние десятилетия совершенствуются путем скрещивания с высокопродуктивной голштинской породой. Прилитие крови улучшающей породы в популяциях отечественных молочных пород способствует увеличению продуктивности животных. В связи с голштинизацией популяций отечественных молочных пород отмечается сокращение сроков хозяйственного использования животных, о чем свидетельствуют работы В.В. Лабинова, П.Н. Прохоренко, Н.И. Стрекозова, Х.А. Амерханова и других ученых [7–10]. Односторонняя селекция на повышение продуктивных признаков молочных коров без учета здоровья, продуктивного долголетия и воспроизводительной способности привела к тому, что голштинизированный скот, обладая

высокой молочной продуктивностью, имеет низкий потенциал защитных сил организма [11].

В настоящее время продолжительность использования коров в стадах нашей страны не превышает 2-3 отела, поэтому необходимо определить факторы, влияющие на продолжительность хозяйственного использования животных [12].

В современных условиях ведения молочного скотоводства создание новых типов животных является важным фактором совершенствования племенных и продуктивных признаков молочных пород крупного рогатого скота, позволяющим получать продукцию более высокого качества [13].

Селекционно-племенная работа с молочными породами крупного рогатого скота является одним из основных факторов, влияющих на получение высококачественного молока в необходимых количествах [14].

По результатам сравнительной характеристики качественных показателей молока черно-пестрой и айрширской породы по сезонам года установлены отличительные породные особенности, но в целом молоко соответствует ГОСТ в течение всего года [15].

Датскими учеными установлена возможность обмена племенным материалом между популяциями голштинской породы Дании и США с целью повышения генетического прогресса. Возможность выгодного сотрудничества между популяциями молочного скота зависит от нескольких факторов, среди которых основным является сходство селекционных целей; равенство по величине весовых коэффициентов у одинаковых селекционных признаков в индексах племенной ценности [16].

А.А. Сермягин, И.Н. Янчуков, Н.А. Зиновьева указывают на то, что многообразие природно-климатических зон, экономических возможностей каждого из субъектов Российской Федерации привносит свои особенности в систему племенного дела [17].

Молочное скотоводство Вологодской области исторически и территориально имеет конкурентные преимущества по сравнению с другими субъектами Российской Федерации. Экономическая стабильность сельскохозяйственных предприятий, рентабельность всего производства напрямую связаны с количеством и качеством продаваемого молока. В большинстве сельскохозяйственных предприятий молоко – это главный товарный продукт, дающий основной доход, и повышение качества заготавливаемого молока занимает особое место в рациональном использовании сырьевых ресурсов [18].

Селекционный процесс предусматривает постоянный мониторинг популяционно-генетических характеристик как в отдельных стадах,

так и в породных популяциях, необходимый для его корректировки и оптимизации [19]. Для рентабельного молочного скотоводства в настоящее время, наряду с повышением генетического потенциала животных нового поколения, необходимо создание менеджмента, обеспечивающего его реализацию [20].

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

Целью исследования является изучение количественных и качественных признаков в популяциях молочных пород крупного рогатого скота.

#### *Материалы и методы*

На основе фундаментальных трудов отечественных и зарубежных ученых проведены теоретические и методические исследования в области молочного скотоводства. Для обоснования результатов исследований использовали общенаучные методы (системный подход, метод обобщения и др.), статистические (группировки, выборки, сравнения), графические и табличные приемы. Исследования проведены по данным Ежегодника по племенной работе в молочном скотоводстве в хозяйствах Российской Федерации [21]. В обработку включены количественные и качественные признаки молочных пород крупного рогатого скота Вологодской области за 2021 год.

В процессе исследований использовалось стандартное программное обеспечение для персональных компьютеров Microsoft Word, Microsoft Excel.

#### *Результаты исследования*

Популяционная характеристика молочных пород представляет собой определение отличительных особенностей современного поголовья животных, объединенных происхождением и климатическими условиями выращивания в условиях Вологодской области.

В настоящее время молочное скотоводство в России достигло высокого уровня продуктивности, особенно по племенным хозяйствам. По данным ежегодника на 01.01.2022 года надой коров всех категорий хозяйств по России составил 7997 кг молока, по Вологодской области – 8462 кг молока, превосходство составляет 465 кг молока. Это свидетельствует о высоком уровне развития молочного животноводства

в Вологодской области.

Поголовье животных на 01.01.2022 года по Вологодской области во всех категориях хозяйств составляет 95,05 тыс. гол. крупного рогатого скота, в том числе 72,22 тыс. гол. в племенных хозяйствах (таблица).

Таблица 1 — Характеристика пробонитированного поголовья крупного рогатого скота по породам Вологодской области на 01.01.2022 года

Порода	Всего поголовья				Племенные хозяйства			
	крс, тыс. гол.	%	коров, тыс. гол.	%	крс, тыс. гол.	%	коров, тыс. гол.	%
Айрширская	6,4	6,7	4,27	6,9	3,58	5,0	2,28	4,8
Холмогорская	10,62	11,2	6,38	10,3	4,41	6,1	2,86	6,1
Черно-пестрая	68,45	72,0	44,82	72,6	57,45	79,5	37,68	79,9
Голштинская (ч-п мас.)	4,47	4,7	2,82	4,6	4,3	6,0	2,72	5,8
Ярославская	5,11	5,4	3,43	5,6	2,48	3,4	1,6	3,4
<b>Всего поголовья</b>	<b>95,05</b>	<b>100</b>	<b>61,72</b>	<b>100</b>	<b>72,22</b>	<b>100</b>	<b>47,14</b>	<b>100</b>

По Вологодской области и племенным хозяйствам основное поголовье составляет черно-пестрая порода крупного рогатого скота, которая составляет 72,0%, 79,5%. Остальное поголовье составляет от 11,2% (холмогорская порода) до 4,7% (голштинская порода).

Процентное соотношение численности коров Вологодской области и племенным хозяйствам имеет аналогичное распределение. Основное поголовье коров представлено черно-пестрой породой – 72,6% по Вологодской области, по племенным хозяйствам – 79,9%. Относительная численность по другим породам составляет от 10,3% (холмогорская) до 4,6% (голштинская). По ярославской породе выявлено самое минимальное племенное поголовье коров (3,4%).

В настоящее время важным фактором является продолжительность использования коров в стадах, поэтому характеристика относительной численности коров 1 и 2 отела свидетельствует об интенсивности обновления стада.

По Вологодской области коровы первого и второго отела по голштинской породе составляют максимальное поголовье 68,0%, по племенным хозяйствам – 66,8% (рис. 1).

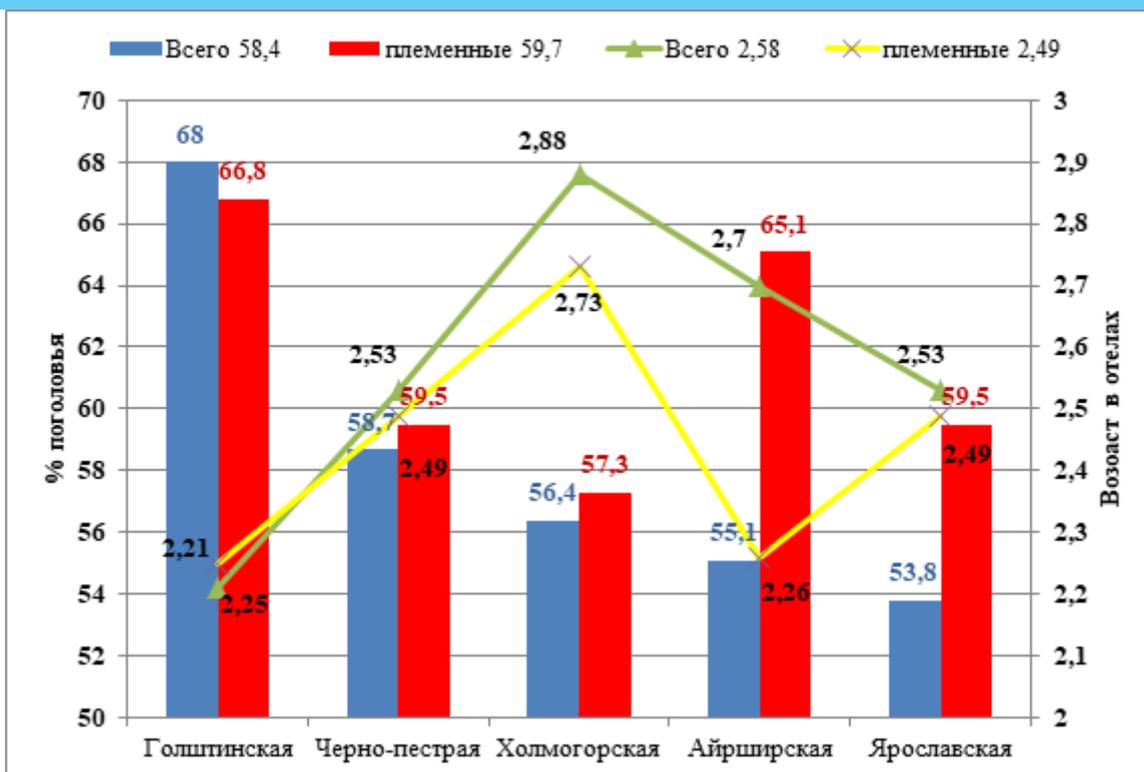


Рисунок 1 — Относительная численность коров 1-2 отела и возраст в отелах в среднем по породам и племенным хозяйствам

На втором месте черно-пестрая порода – 58,7% (по области), 59,5% (по племенному поголовью). Необходимо отметить значительный показатель (65,1%) по племенному поголовью айрширской породы.

Следовательно, при интенсивном обновлении стада по голштинской породе установлен самый низкий показатель среднего возраста в отелах по Вологодской области – 2,21 отела, по племенному поголовью – 2,25 отелов.

Наибольший показатель среднего возраста в отелах установлен по холмогорской породе – 2,88 отела (по пробонитированному поголовью), 2,73 отела – по племенному поголовью.

Средний надой коров по всем категориям хозяйств и племенным Вологодской области по всем породным популяциям составляет 8347 кг молока, по племенным – 8962 кг молока, разница составляет 615 кг молока (рис. 2).

Наибольший надой 9804 кг молока получен от коров голштинской породы в среднем по Вологодской области и племенным хозяйствам, так как представлен одним хозяйством с самым малочисленным поголовьем (1977 голов, или 4,7%), низкими показателями среднего возраста коров в отелах – 2,2.

Самая многочисленная черно-пестрая порода – 72,5% (Вологодская область) и 80% (племенные хозяйства) по рейтингу распределения занимает второе место по величине надоя – 8804 кг молока и 9112 кг

молока соответственно. Надой коров превосходит средние показатели по области на 457 кг молока, по племенным хозяйствам – на 150 кг.

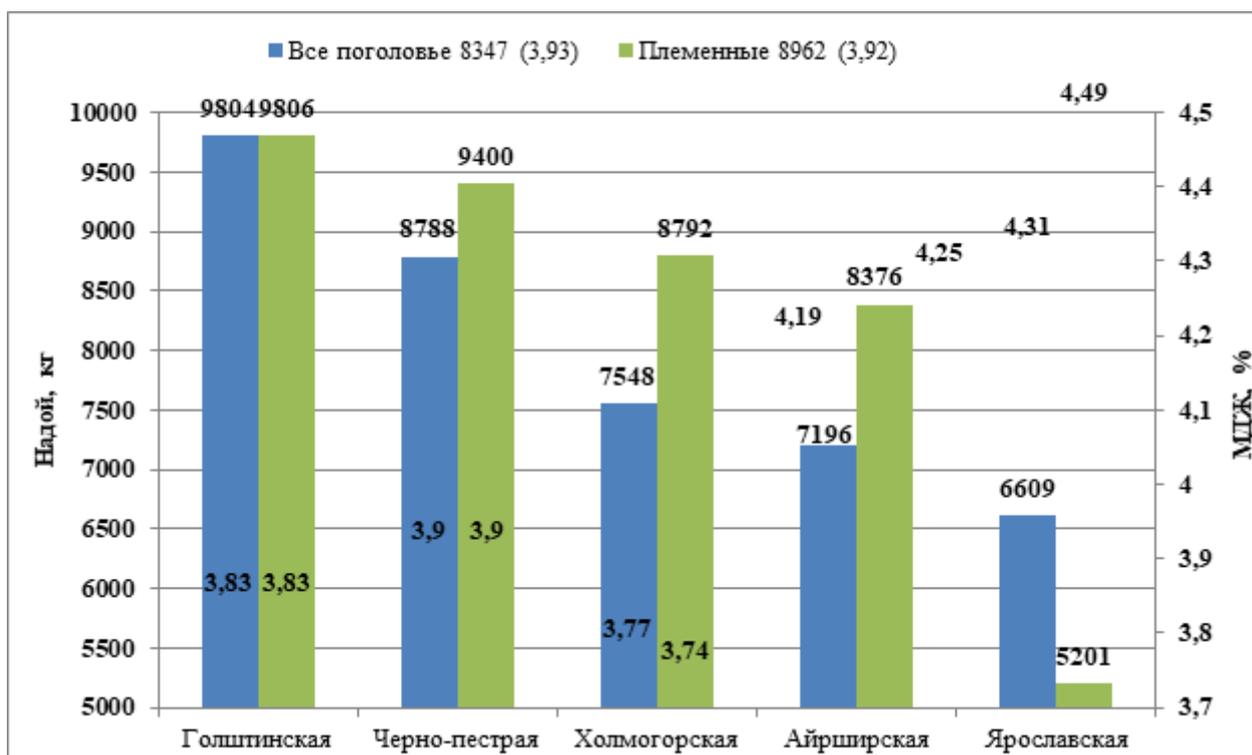


Рисунок 2 — Средний надой и МДЖ коров по всем категориям хозяйств и племенным Вологодской области с учетом породной принадлежности (кг)

По холмогорской и айрширской породам коров надой уступает средним показателям по области на 799 кг, 1151 кг молока, по племенным хозяйствам – на 170 кг, 586 кг молока соответственно.

Самым низким надоем отличаются коровы ярославской породы – 5201 кг молока по племенному хозяйству и 6617 кг молока в среднем по породе.

Массовая доля жира в молоке коров по всем категориям хозяйств Вологодской области составляет 3,93%, по племенным хозяйствам – 3,92% (рис. 2).

Высоким показателем МДЖ 4,49% отличаются коровы ярославской породы и 4,32% по породе, что превосходит средние показатели по племенным хозяйствам на 0,57% и области – на 0,39%.

Второе место по МДЖ занимает айрширская порода по области – 4,19% (+0,26%), по племенным хозяйствам – 4,25% (+0,33%). Следует отметить, что по выходу молочного жира коровы айрширской породы превосходят средние показатели по племенным хозяйствам на 5 кг, что составляет 356 кг.

Черно-пестрая порода имеет одинаковый показатель МДЖ (3,90%) по всем категориям хозяйств и племенным, однако уступает средним данным по области на -0,03%, -0,02% соответственно.

Голштинская порода коров имеет жирномолочность 3,83% по всем категориям хозяйств и уступает средним показателям по области на 0,10%, 0,09%. По количеству молочного жира 375 кг голштинская порода занимает первое место, но с малочисленным поголовьем – 1977 голов.

Коэффициент молочности является наиболее объективным показателем молочной продуктивности, он показывает, сколько надоеного молока за лактацию приходится на 100 кг живой массы.

$$KM = (\text{Удой за лактацию} / \text{живая масса}) * 100$$

Для определения эффективности производства молока с учетом живой массы коров проведен расчет КМ по каждой породной популяции животных Вологодской области и племенным хозяйствам.

На *рисунке 3* представлено распределение коэффициента молочности в породных популяциях. Отмечается снижение КМ от 1742 кг по голштинской породе до 1263 кг молока по ярославской. Относительно всего поголовья племенные хозяйства по породным популяциям имеют незначительные изменения – от 1546 кг (холмогорская порода) до 1592 кг молока (айрширская порода), разница составляет 46 кг. Черно-пестрая порода занимает среднее положение по КМ – 1571 кг молока, что уступает айрширской 21 кг и превосходит холмогорскую на 7 кг молока.

Наименьший показатель КМ – 1263 кг молока выявлен по ярославской породе, что уступает голштинской породе 479 кг, айрширской – 182 кг, черно-пестрой – 273 кг, холмогорской – 178 кг по всему поголовью.

В настоящее время выявлено наиболее эффективное производство молока в племенных хозяйствах по четырем породам: голштинской, черно-пестрой, айрширской и холмогорской, о чем свидетельствуют средние показатели коэффициента молочности 1564–1742 кг молока на 100 кг веса.

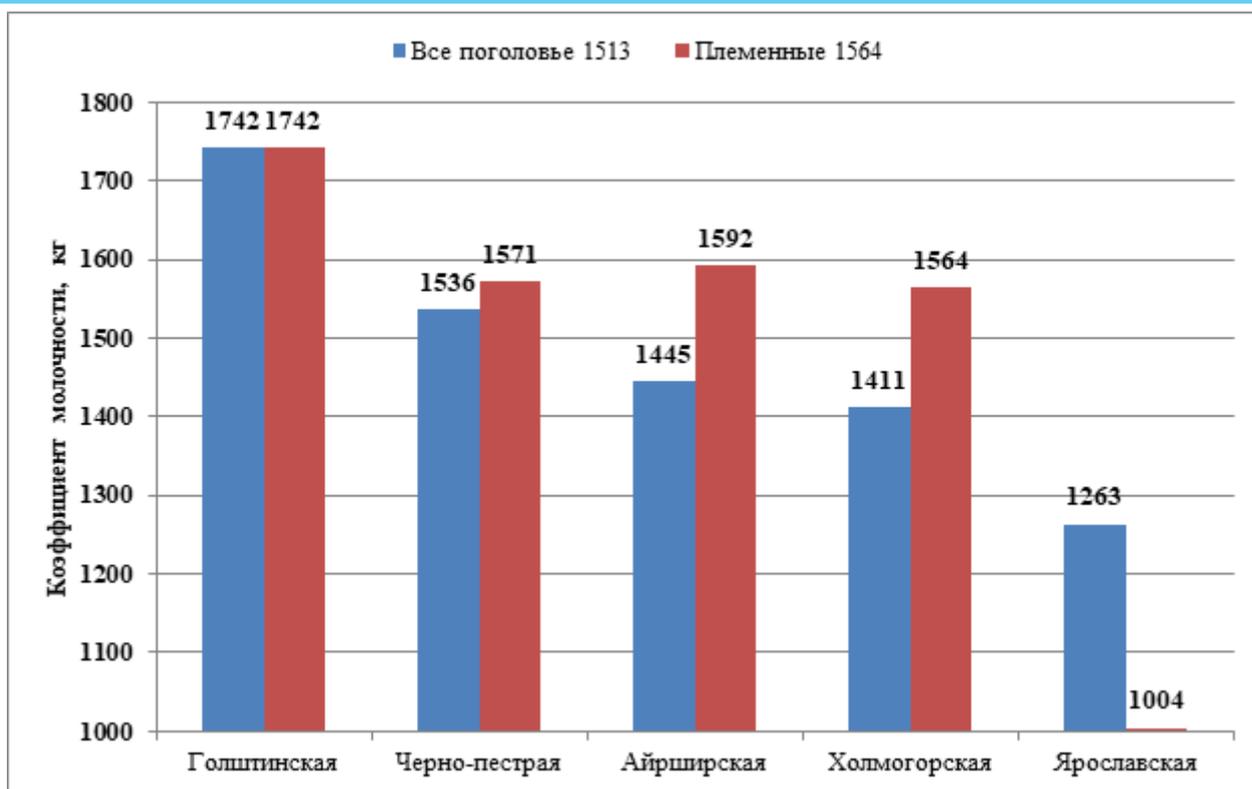


Рисунок 3 — Коэффициент молочности коров по всем категориям хозяйств и племенным Вологодской области с учетом породной принадлежности

Проведен анализ величины надоя коров подконтрольных популяций в разрезе лактаций по всему поголовью и племенным хозяйствам. Установлена общая закономерность снижения надоя коров по третьей лактации и старше, кроме голштинской породы (рис. 4).

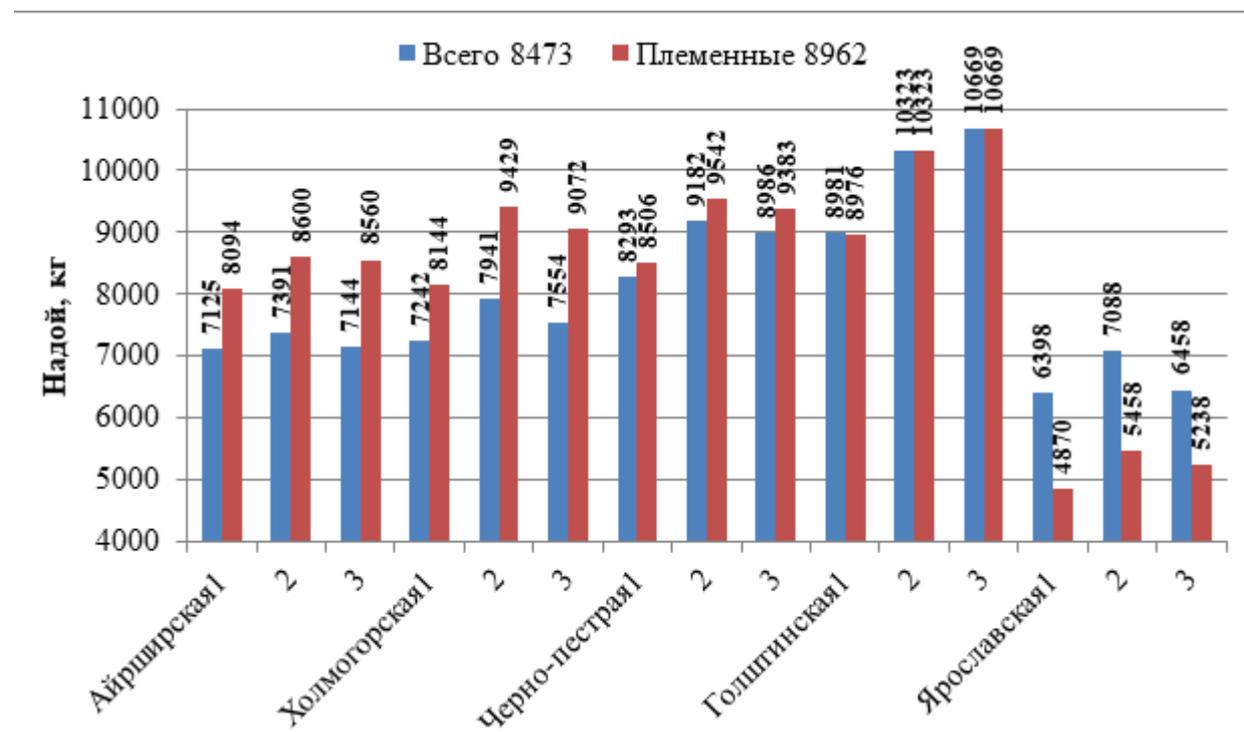


Рисунок 4 — Характеристика надоя коров по всему поголовью и племенным хозяйствам с учетом породы и лактации

Наименее выраженная разница надоя между лактациями выявлена по айрширской породе по всему поголовью 7125 кг, 7391 кг, 7144 кг молока, разница составляет между 1 и 2 лактацией – 266 кг, между 2 и полновозрастной – 247 кг молока. По племенным хозяйствам разница надоя коров между 1 и 2 лактацией составила 1207 кг молока, а разницы между 2 и полновозрастной лактации не установлено – 8600 кг, 8560 кг молока (-40 кг) соответственно.

По холмогорской породе разница между 1 и 2 лактацией составляет 902 кг молока, а между 2 и полновозрастной лактацией установлено снижение надоя на 387 кг (7554 кг).

В племенных хозяйствах по холмогорской породе выявлена аналогичная закономерность, самый высокий надой имеют коровы по 2 лактации – 9429 кг молока, что превосходит 1 лактацию на 1285 кг, полновозрастную – на 357 кг молока.

По черно-пестрой породе по всему поголовью самый высокий надой коров по 2 лактации – 9182 кг молока, по племенным хозяйствам – 9542 кг молока, что превосходит 1 лактацию на 889 кг, 1036 кг молока и уступает полновозрастной 196 кг, 159 кг молока соответственно.

Голштинская порода представлена одним племенным хозяйством, которое включено в категорию по всему поголовью и племенным хозяйствам, следовательно, показатели продуктивности повторяются. Из всех анализируемых пород у голштинской породы сохраняется физиологическая закономерность, с увеличением возраста в лактациях увеличивается надой коров от 8981 кг (1 лактация) до 10323 кг молока (+1342 кг) (2 лактация). К полновозрастной лактации надой коров увеличился на 346 кг молока и составил 10669 кг.

В ярославской породе сохраняется закономерность снижения надоя коров от 2 лактации (7088 кг) к полновозрастной (6458 кг), разница составляет 630 кг молока.

В результате исследования установлено, что в Вологодской области основной породой является черно-пестрая, которая составляет 72,6% по всему поголовью и 79,5% по племенным хозяйствам. Выявлена тенденция омоложения популяций молочных пород в Вологодской области. По голштинской породе установлен самый минимальный возраст в отелах – 2,21 и 68,0% составляют коровы 1-2 отела. Остальные породные популяции имеют средний возраст в отелах 2,26–2,73 и долю коров 1-2 отела в пределах 53,8–58,7% по всему поголовью. Выявлено превосходство продуктивности в племенных хозяйствах породных популяций по надоем до 1244 кг молока по сравнению со всем поголовьем. По МДЖ в молоке коров айрширской породы установлена значительная разница +0,06% (4,25%) между племенным и общим поголовьем. Каждая породная популяция молочного скота Вологодской

области обладает своими уникальными признаками, что позволяет достигать высоких продуктивных показателей путем направленной селекционно-племенной работы.

### **Литература:**

1. Сударев, Н.П. Наследственная обусловленность лактационной деятельности коров / Н.П. Сударев [и др.] // Зоотехния. – 2014. – № 2. – С. 10–12.
2. Столповский, Ю.А. Проблема сохранения генофондов доместизированных животных / Ю.А. Столповский, И.А. Захаров-Гезехус // Вавиловский журнал генетики и селекции. – 2017. – Т. 21. – № 4. – С. 477–486.
3. Tulinova O.V., Zhyvoglazova E.V., Anistenok S.V. Dependence of the reproductive performance on the level of inbreeding in Ayrshire first calving cows // Reproduction in domestic animals. – Vol. 53. Supplement 2. September 2018. – 202 с.
4. Лабинов, В.В. Об отечественном племенном молочном животноводстве / В.В. Лабинов, А.В. Трифанов // Зоотехния. – 2017. – № 4. – С. 25–27.
5. Система управления селекционным процессом в популяциях молочного скота в условиях Северо-Западной зоны Российской Федерации // А.В. Маклахов [и др.]. – Вологда – Молочное, 2017. – 51 с.
6. Дунин, И.М. Селекционно-технологические аспекты развития молочного скотоводства России / И.М. Дунин, Х. А. Амерханов // Зоотехния. – 2017. – № 6. – С. 2–8.
7. Прохоренко, П.Н. Модернизация черно-пестрой породы крупного рогатого скота в России на основе использования генофонда голштинов / П.Н. Прохоренко, В.В. Лабинов // Молочное и мясное скотоводство. – 2015. – № 1. – С. 2-7.
8. Сударев, Н.П. Состояние и перспективы улучшения крупного рогатого скота ярославской породы в Тверской области / Н.П. Сударев, Д. Абылкасымов, О.П. Прокудина // Вестник АПК Верхневолжья. – 2013. № 1 (21). – С. 55–59.
9. От земли до молока: практич. пособ. / А.В. Маклахов [и др.]. – Вологда-Молочное. – 2016. – 136 с.
10. Амерханов, Х. Научное обеспечение конкурентоспособности молочного скотоводства / Х. Амерханов, Н. Стрекозов // Молочное и мясное скотоводство. – 2012. – № S1. – С. 2–6.
11. Сердюк, Г.Н. Проблема продуктивного долголетия при голштинизации отечественных пород крупного рогатого скота и пути её решения // Молочное и мясное скотоводство. – 2015. – № 6. – С. 7–10.

12. Сафонов, С.Л. Сравнительная характеристика молочной продуктивности коров разного продуктивного долголетия / С.Л. Сафонов [и др.]. // Зоотехния. – 2022. – № 4. – С. 26–28.

13. Качественные показатели молока коров нового типа Прилуцкий айрширской породы / Е.А. Тяпугин [и др.]. // Молочное и мясное скотоводство. – 2011. – № 4. – С. 31–32.

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

15. Абрамова, Н.И. Влияние породной принадлежности коров на качественные показатели молока / Н.И. Абрамова, Д.А. Иванова // Молочнохозяйственный вестник. – 2020. – № 3 (39). – С. 12–21.

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

17. Региональная система геномной оценки как базовый элемент национальной программы генетического совершенствования крупного рогатого скота / А.А. Сермягин [и др.] // Молочное и мясное скотоводство. – 2017. – № 7. – С. 3–7.

18. Елфимов, М.В. Производство молока и молочной продукции в Вологодской области / М.В. Елфимов, Е.А. Дубова, И.Ю. Романова // Молочная промышленность. – 2017. – № 5. – С. 12–13.

19. Мониторинг селекционно-генетических характеристик продуктивных признаков крупного рогатого скота / М.В. Абрамова [и др.] // Молочное и мясное скотоводство. – 2021. – № 8. – С. 19–23.

20. Анистенок, С.В. Мониторинг и анализ причин выбытия коров в популяциях айрширского скота / С.В. Анистенок, О.В. Тулинова // Молочное и мясное скотоводство. – 2018. – № 8. – С. 8–12.

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

## References:

1. Sudarev N.P. Hereditary conditionality of lactation activity of cows. Zootekhniya [Zootechnics], 2014, no.2, pp. 10-12. – Text direct. (in Russian)

2. Stolpovskiy YU.A. Zakharov-Gezekhus I.A. The problem of preserving the gene pools of domesticated animals. Vavilovskiy zhurnal

genetiki i selektsii [Vavilov Journal of Genetics and Breeding], 2017, V. 21, no.4, pp. 477-486. – Text direct. (in Russian)

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

4. Labinov V.V., Trifanov A.V. About domestic breeding dairy animal husbandry. *Zootekhnika* [Zootechnics], 2017, no.4, pp. 25-27. – Text direct. (in Russian)

5. Maklakhov A.V. Sistema upravleniya selektsionnym protsessom v populyatsiyakh molochnogo skota v usloviyakh Severo-Zapadnoy zony Rossiyskoy Federatsii [The control of the breeding process in dairy cattle populations in the conditions of the North-Western zone in the Russian Federation]. *Vologda – Molochnoye*, 2017, 51 p. – Text direct.

6. Dunin I.M., Amerkhanov KH.A. Selection and technological aspects of the development of dairy cattle breeding in Russia. *Zootekhnika* [Zootechnics], 2017, no.6, pp. 2-8. – Text direct. (in Russian)

7. Prokhorenko P.N., Labinov V.V. Modernization of the black-and-white cattle breed in Russia based on the use of the Holstein gene pool. *Molochnoye i myasnoye skotovodstvo* [Dairy and beef cattle breeding], 2015, no.1, pp.2-7. – Text direct. (in Russian)

8. Sudarev N.P., Abylkasymov D., Prokudina O.P. The state and prospects of improvement of the Yaroslavl cattle breed in the Tver region. *Vestnik APK Verkhnevolzh'ya* [Bulletin of the Agroindustrial complex of the Upper Volga region], 2013, no.1(21), pp. 55-59. – Text direct. (in Russian)

9. Maklakhov A.V. Otzemli do moloka: Prakticheskoye posobiye [From earth to milk: A practical guide]. *Vologda-Molochnoye*, 2016, 136p. – Text direct.

10. Amerkhanov KH., Strekozov N. Scientific support of competitiveness of dairy cattle breeding. *Molochnoye i myasnoye skotovodstvo* [Dairy and meat cattle breeding], 2012, no.1, pp.2-6. – Text direct. (in Russian)

11. Serdyuk G.N. The problem of productive longevity during holsteinization of domestic cattle breeds and ways to solve it. *Molochnoye i myasnoye skotovodstvo* [Dairy and meat cattle breeding], 2015, no.6, pp.7-10. – Text direct. (in Russian)

12. Safonov S.L. Comparative characteristics of dairy productivity of cows of different productive longevity. *Zootekhnika* [Zootechnics], 2022, no.4, pp. 26-28. – Text direct. (in Russian)

13. Tyapugin E.A. Qualitative indicators of milk of cows of a new type of Prilutsky Ayrshire breed. *Molochnoye i myasnoye skotovodstvo* [Dairy and meat cattle breeding], 2011, no. 4, pp. 31-32. – Text direct. (in Russian)

14. Abramova N.I. Improving the genealogical structure of the black-and-white cattle population of breeding farms of the Vologda region. Zootekhnika [Zootechnics], 2016, no. 6, pp. 2-4. – Text direct. (in Russian)
15. Abramova N.I, Ivanova D.A. The influence of the breed of cows on the quality indicators of milk. Molochnokhozyaystvennyy vestnik [Dairy Bulletin], 2020, no.3 (39), pp. 12-21. – Text direct. (in Russian)
16. Buch L.H. Factors affecting the exchange of genetic material between Nordic and US Holstein populations. Available at: <http://www.biomedsearch.com/nih/Factors-affecting-exchange-genetic-material/19620686.html>] – Text electronic. (Date of access 10 February 2022)
17. Sermyagin A.A. Regional genomic assessment system as a basic element of the national program of genetic improvement of cattle. Molochnoye i myasnoye skotovodstvo [Dairy and meat cattle breeding], 2017, no.7, pp. 3-7. – Text direct. (in Russian)
18. Yelfimov M.V., Dubova E.A., Romanova I.YU. Production of milk and dairy products in the Vologda region. Molochnaya promyshlennost' [Dairy industry], 2017, no. 5, pp. 12-13. – Text direct. (in Russian)
19. Abramova M.V. Monitoring of breeding and genetic characteristics of productive traits of cattle. Molochnoye i myasnoye skotovodstvo [Dairy and meat cattle breeding], 2021, no.8, pp.19-23. – Text direct. (in Russian)
20. Anistenok S.V., Tulinova O.V. Monitoring and analysis of the causes of cow retirement in Ayrshire cattle populations. Molochnoye i myasnoye skotovodstvo [Dairy and meat cattle breeding], 2018, no.8, pp.8-12. – Text direct. (in Russian)
21. Yezhegodnik po plemennoy rabote v molochnom skotovodstve v khozyaystvakh Rossiyskoy Federatsii (2020 god)[Yearbook on breeding work in dairy cattle breeding in the farms of the Russian Federation (2020)]. Moscow, Publishing House of FGBNU VNIImplem-Publ, 2021, 272 p. – Text direct.

## Cattle stock characteristics of dairy breeds of the Vologda region

Abramova Natal'ya Ivanovna, Candidate of Sciences (Agriculture),  
Leading Researcher of the Department of Breeding Farm Animals;  
e-mail: natali.abramova.53@mail.ru

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

Khromova Ol'ga Leonidovna, Senior Researcher  
e-mail: sznii@list.ru

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

Selimyan Maksim Olegovich, junior researcher  
e-mail: sss090909@mail.ru

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

**Keywords:** cattle stock, breed, Black-and-white, Ayrshire breed, Kholmogorskaya breed, Yaroslavskaya breed, milk-yield, fat content, protein content.

### **Abstract**

Cattle stock characteristics of dairy breeds are an important informative factor that allows determining the current state of the breed and the direction of the breeding. The livestock of the Vologda region is represented by the Black-and-white breed (71.9%), one of the breeding farms is 79.5%. The number of dairy breeds in modern herds mainly consists of cows 1, 2 calving up to 68.0% of the Holstein breed, while they have the lowest age index in calving 2.21. Dairy productivity on breeding farms exceeds the average one by 615 kg of milk and is 8962 kg. The highest yield is obtained for the Holstein breed of 9806 kg with the fat content of 3.83%. According to inheritance of productive mothers' traits the influence of breed characteristics is established. For the Black-and-white breed the highest inheritance rate for milk yield is 0.80, for the Ayrshire breed fat content is 0.86. Therefore it is necessary to take into account the breed characteristics of animals in breeding.

# Эффективность применения фитоэк- стракта на основе люцерны посевной в кормлении телят

Бормина Лариса Николаевна, аспирант

e-mail: lorik4295@mail.ru

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

Зубова Татьяна Владимировна, доктор биологических наук, профессор

e-mail: suta54@mail.ru

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

Плешков Владимир Александрович, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

e-mail: 6110699@mail.ru

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

**Ключевые слова:** телята, живая масса, среднесуточный прирост живой массы, относительный прирост, показатели крови.

## Аннотация

Разработка схем кормления молодняка на основе использования фитобиотических препаратов является актуальной задачей в животноводстве. В статье представлены результаты исследования по применению фитоэкстракта на основе люцерны посевной в кормлении телят. Целью работы являлось изучение эффективности применения фитоэкстракта на основе люцерны посевной в кормлении телят. Исследование проводилось в производственных условиях товарного предприятия молочного направления продуктивности Кемеровской области.

Для проведения исследования был осуществлен подбор новорожденных телят с использованием метода пар-аналогов. Было сформировано две экспериментальные группы (контрольная и опытная) по 20 голов в каждой. Животные обеих групп находились в одинаковых условиях содержания и кормления за исключением изучаемого фактора. Телятам опытной группы включали дополнительно в рацион экстракт на основе люцерны посевной путем добавления в молозиво и молоко при выпойке (с 1 по 60 день жизни по 1,5 мг на голову в сутки). При изучении эффективности применения экстракта на основе люцерны посевной для увеличения живой массы телят были получены следующие результаты: в течение 41–60 дней эксперимента среднесуточный прирост живой массы в опытной группе составил  $675,0 \pm 38,1$  г, что превышало на 145,0 г контрольную группу ( $p < 0,05$ ). Относительный прирост за это время оказался выше в опытной группе телят по сравнению с контрольной группой на 4,68 % ( $p < 0,05$ ). За весь период эксперимента, который проходил с 1 по 60 дней жизни молодняка, установлена достоверная разница по относительному приросту, который составил  $107,99 \pm 4,1$  %, что было больше по сравнению с контрольной группой на 14,72 % ( $p < 0,05$ ).

### *Введение*

При выращивании и откорма молодняка необходимо учесть особенность формирования организма животного, которое обуславливается наследственными факторами, условиями окружающей среды и сбалансированным кормлением [1, 2, 5, 8].

После рождения в организме новорожденных телят происходит ряд существенных изменений. При соблюдении нормальных условий кормления и содержания живая масса животного увеличивается, видоизменяются его наружные формы, тканевая структура и химический состав организма [7, 10].

От условий кормления, содержания и других факторов зависит рост и развитие животного [11, 16, 17, 18, 22]. В случае нарушений и недостаточных условий кормления задержка роста происходит главным образом в тканях и органах, которые достигли самых высоких темпов роста у молодняка в течение всего периода [12, 14, 21].

В первый год жизни при недостаточном кормлении или заболевании животного, возникает инфантилизм. У животных имеются некоторые особенности: высокие конечности, высокий круп, узкая грудь, их тело укорочено. Инфантилизм не связан с задержками в развитии репродуктивных органов, половые качества остается функциональными [15].

Следует также добавить, что в процессе роста и развития моло-

дых животных, потребность организма в кислороде возрастает, что сопровождается развитием адаптационных реакций, проявляющихся в функциональном улучшении дыхательной системы. Кормовые добавки направленного действия широко применяют в животноводстве, что способствует подъёму результативности отрасли [4, 23].

В настоящее время существует ряд кормовых добавок, которые содержат необходимые витамины, минералы, белки и другие питательные вещества для организма животного. Все большее распространение также получают фитобиотики, было доказано, что они оказывают положительное влияние на телят с возраста нескольких дней. Это важно для молодого организма, который только начинает развивать иммунную систему. Животноводы могут успешно включать их в режимы кормления телят. Использование фитобиотических составов в кормлении телят может повысить резистентность организма и продуктивность [3, 6, 9, 13, 18, 20].

*Цель работы* – изучение эффективности применения фитоэкстракта на основе люцерны посевной в кормление телят.

*Задачи:*

- оценить физиологическое состояние экспериментального поголовья на начало и конец опыта;
- изучить морфо-биохимический состав крови телят контрольной и опытной групп в 20 и 60-дневном возрасте;
- определить интенсивность роста телят в контрольной и опытной группах.

*Методика сбора и анализа материала*

Исследование проводилось в производственных условиях товарного предприятия молочного направления продуктивности Кемеровской области на телятах черно-пестрой породы в 2021-2022 годах согласно схеме опыта, представленной в *таблице 1*. Для проведения опыта было сформировано две группы телят по 5 голов в каждой. Группы телят формировали по принципу пар-аналогов, при этом отбирали животных для эксперимента на основании живой массы, пола, возраста и физиологического состояния. Телята содержались в одинаковых условиях, типичных для хозяйства.

Молодняк обеих групп содержался в индивидуальных домиках до достижения 10-дневного возраста. Затем телят переводили в секцию группового содержания, в которой их разделили по экспериментальным группам.

Кормление экспериментальных животных было аналогичным за исключением изучаемого фактора.

Экстракт на основе люцерны посевной получают из растения Люцерна посевная (*Medicago sativa L.*) – многолетнее растение, листья

тройные, сложные эллиптические, зеленого цвета. Цветки сине-фиолетовые, похожие на мотыльков, собраны в кисть. Люцерна широко изучена в европейской части России, на Кавказе и в Белоруссии, выращивается как кормовое растение в Центральной Азии.

Таблица 1 – Схема опыта

<b>Группа</b>	<b>Количество животных</b>	<b>Схема кормления телят</b>
Контрольная	20	ОР – основной рацион, предусмотренный технологией хозяйства (контроль).
О—пытная	20	ОР+ экстракт на основе люцерны посевной (с 1 по 60 день жизни по 1,5 мг на голову в сутки). Экстракт добавляли в молозиво и молоко при выпойке.

Интенсивность роста экспериментального поголовья определяли по следующим показателям путем индивидуального взвешивания в начале и в конце опыта.

В возрасте 20 дней и по завершению опыта в 60-дневном возрасте было проведено исследование крови телят.

Исследования образцов крови проводили в научно-исследовательской лаборатории биохимических, молекулярно-генетических исследований и селекции сельскохозяйственных животных на базе ФГБОУ ВО Кузбасская ГСХА на биохимическом анализаторе AU480 и ветеринарном гематологическом анализаторе VetScan HM5 Abaxis.

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

*Результаты исследований*

Оценка физиологического состояния экспериментального поголовья представлена в *таблице 2*. Температура тела животных, количество дыхательных движений и показатель частоты пульса у животных опытной и контрольной групп соответствовали физиологической норме как на начало, так и на конец опыта, что свидетельствует о безвредности применяемого экстракта на основе люцерны посевной.

Таблица 2 – Физиологическое состояние телят на начало и конец опыта

Группа	Температура тела, °С	ЧСС, в минуту	ЧДД, в минуту
На начало опыта			
Контрольная	38,5±0,20	80,0±2,50	30,0±2,52
Опытная	38,7±0,23	81,2±2,42	34,1±1,67
На конец опыта			
Контрольная	38,6±0,27	78,5±3,25	35,0±1,52
Опытная	38,9±0,21	81,2±2,51	36,0±1,75

Экспериментальные телята при постановке на опыт не имели существенных отличий по живой массе, и в среднем этот показатель составил в контрольной группе 34,2±1,2 кг, опытной группе – 33,8±1,1 кг (табл. 3).

В ходе проведения опыта установлено, что интенсивность роста экспериментального молодняка крупного рогатого скота в группах была неравномерной.

Интенсивность роста телят в контрольной и опытной группе за периоды с 1 по 20 день жизни и с 21 по 41 день жизни существенно не различалась. В обеих группах отмечается положительная динамика роста живой массы, среднесуточного и относительного приростов. За период с 1 по 40 день жизни телят в контрольной группе произошло увеличение живой массы на 21,3 кг, в опытной на 23,0 кг, при этом среднесуточный пророст составил 532,5 г и 575,0 г соответственно.

Анализ результатов показал существенные различия по ряду показателей в период с 41–60 дней эксперимента. Значительные различия были обнаружены в среднесуточном приросте живой массы и относительном приросте в течение 41–60 дней эксперимента. Среднесуточный прирост живой массы в опытной группе за этот период составил 675,0±38,1 г, что было на 145,0 г больше, чем в контрольной группе ( $p < 0,05$ ). Относительный прирост за это время оказался выше в опытной группе телят по сравнению с контрольной группой на 4,68 % ( $p < 0,05$ ).

За весь период эксперимента, который проходил с 1 по 60 дней жизни молодняка установлена достоверная разница по относительному приросту. Относительный прирост за период опыта у животных опытной группы составил 107,99±4,1 %, что было больше по сравнению с контрольной группой на 14,72 % ( $p < 0,05$ ).

Таблица 3 – Интенсивность роста телят

Показатель	1–20 день		21–40 день	
	Контр.	Опыт.	Контр.	Опыт.
Живая масса в начале опыта, кг	34,2±1,2	33,8±1,1	44,6±1,7	44,5±1,6
Живая масса в конце опыта, кг	44,6±1,7	44,5±1,6	55,5±2,0	56,8±2,2
Абсолютный прирост, кг	10,4±0,2	10,7±0,2	10,9±0,7	12,3±1,0
Среднесуточный прирост, г	520,0±35,2	535,0±39,5	545,0±43,5	615,0±35,8
Относительный прирост, %	30,41±1,4	31,66±1,3	24,44±1,3	27,64±1,4

Показатель	41–60 день		За весь период эксперимента	
	Контр.	Опыт.	Контр.	Опыт.
Живая масса в начале опыта, кг	55,5±2,0	56,8±2,2	34,2±1,2	33,8±1,1
Живая масса в конце опыта, кг	66,1±2,0	70,3±1,9	66,1±2,0	70,3±1,9
Абсолютный прирост, кг	10,6±0,7	13,5±1,0	31,9±1,2	36,5±1,1
Среднесуточный прирост, г	530,0±41,0	675,0±38,1*	531,7±43,4	608±55,8
Относительный прирост, %	19,09±1,1	23,77±1,3*	93,27±4,3	107,99±4,1*
Примечание: здесь и далее разница достоверна при: * p < 0,05; ** p < 0,01; *** p < 0,001.				

Анализ крови телят в возрасте 20 дней показал, что исследуемые показатели телят находились в пределах физиологической нормы для их физиологического состояния и возраста, при этом существенных различий между группами не установлено.

Оценка изучаемых показателей крови телят в возрасте 60 дней показала, позволила выявить достоверные различия по содержанию эритроцитов, гемоглобина, общего белка, альбуминов (табл. 4).

У животных опытной группы содержание эритроцитов и гемоглобина составило  $9,0 \pm 0,22 \cdot 10^{12}/л$  и  $112,2 \pm 2,05 \text{ г/л}$ , что превышало данные показатели контрольной группы на  $1,15 \cdot 10^{12}/л$  ( $p < 0,05$ ) и  $7,9 \text{ г/л}$  ( $p < 0,05$ ) соответственно.

Содержание общего белка у животных опытной группы составило  $66,47 \pm 2,19 \text{ г/л}$ , что было больше, чем у животных контрольной группы на  $8,84 \text{ г/л}$  ( $p < 0,05$ ).

В 60-дневном возрасте содержание альбуминов у животных опытной группы превышало данный показатель контрольной группы на 8,08 ( $p < 0,05$ ) г/л.

Установлено достоверно большее содержание лизоцима в крови телят опытной группы, в сравнении с контролем значение было выше на 4,72 мсг/ml ( $p < 0,05$ ).

Таблица 4 – Показатели крови телят

Показатель	Возраст телят			
	20 дней		60 дней	
	контроль	опыт	контроль	опыт
Эритроциты, $10^{12}/l$	7,10±0,12	7,14±0,16	8,15±0,19	9,0±0,22*
Гемоглобин, г/l,	105,4±1,12	108,0±1,17	104,3±1,75	112,2±2,05*
Лейкоциты, $10^9/l$	7,20±0,15	7,17±0,13	8,82±0,48	9,07±0,35
Общий белок, г/l	61,35±1,17	63,25±1,25	57,63±2,63	66,47±2,19*
Альбумин, г/l	24,43±1,19	25,75±1,55	26,32±2,17	33,4±2,25*
Глобулин, г/l	36,92±1,57	37,5±1,61	31,31±2,05	33,07±2,12
Лизоцим, мсг/ml	19,45±1,89	22,36±2,15	21,43±1,22	26,15±1,35*

### *Выводы*

1. Оценка физиологического состояния экспериментального поголовья показала, что температура тела животных, количество дыхательных движений и показатель частоты пульса соответствовали физиологической норме как на начало, так и на конец опыта, что свидетельствует о безвредности применяемого экстракта на основе люцерны посевной.

2. Включение в рацион телят экстракта на основе люцерны посевной с 1 по 60 день жизни по 1,5 мг на голову в сутки позитивно сказалось на продуктивных показателях молодняка. Телята опытной группы, получавшие добавку, превосходили аналоги контрольной группы по изучаемым показателям в течение 41–60 дней эксперимента по среднесуточному приросту живой массы на 145,0 г ( $p < 0,05$ ) и относительному приросту на 4,68 % ( $p < 0,05$ ). За весь период эксперимента (с 1 по 60 день жизни молодняка) установлена достоверная разница по относительному приросту у животных опытной группы, который составил  $107,99 \pm 4,1$  %, что было больше по сравнению с контрольной группой на 14,72 % ( $p < 0,05$ ).

3. Включение экстракта на основе люцерны посевной с 1 по 60 день жизни по 1,5 мг на голову в сутки положительно отразилось на показателях крови телят. У животных опытной группы содержание эритроцитов, гемоглобина, общего белка, альбуминов и лизоцима превышало данные показатели контрольной группы на  $1,15 \cdot 10^{12}/l$  ( $p < 0,05$ ),

7,9 g/l ( $p < 0,05$ ), 8,84 г/л ( $p < 0,05$ ), 8,08 ( $p < 0,05$ ) г/л и 4,72 mcg/ml ( $p < 0,05$ ) соответственно.

#### *Заключение*

Нами определено, что включение в рацион фитопрепарата – экстракта на основе люцерны посевной с 1 по 60 день жизни по 1,5 мг на голову в сутки позитивно сказалось на увеличении живой массы и формировании показателей, связанных с иммунной защитой экспериментального поголовья. Ко времени окончания эксперимента молодняк опытной группы превосходил аналоги контрольной группы по изучаемым показателям.

Таким образом, на основании проведенных исследований и полученных экспериментальных данных можно сделать вывод, что включение в рацион фитопрепарата – экстракта на основе люцерны посевной с 1 по 60 день жизни по 1,5 мг на голову в сутки в кормлении молодняка крупного рогатого скота по предложенной нами схеме имеет положительное влияние на увеличение живой массы и формирование иммунитета молодняка крупного рогатого скота.

#### **Литература:**

1. Белова, С.Н. Эффективность использования кормовой добавки Примасан в рационах молодняка крупного рогатого скота / С.Н. Белова, В.А. Плешков // Достижения науки и техники АПК. – 2019. – Т. 33. – № 12. – С. 87–89.
2. Фитопрепараты и фитотерапия в ветеринарии / В.С. Веретенникова, К.В. Варфоломеева, Н.А. Бузмакова, Т.В. Бойко // Вестник Омского государственного аграрного университета. – 2019. – №5. – С. 1–6.
3. Ермолаева, Т.В. Перспективы использования экстрактов лекарственных растений в кормовых рационах сельскохозяйственных животных // Актуальные проблемы современной науки: теория и практика. – 2020. – С. 44–49.
4. Еремеева, Н.Б. Исследование потенциальных антиканцерогенных и антиоксидантных эффектов экстрактов из растительного сырья // Известия вузов. Прикладная химия и биотехнология. – 2020. – Т. 10. – №. 4 (35). – С. 613–626.
5. Зубова, Т.В. Оценка воздействия на комплекс хозяйственно-полезных качеств телят черно-пестрой породы фармсубстанции на основе крапивы двудомной / Т.В. Зубова, С.Ю. Грачев // Siberian Journal of Life Sciences and Agriculture. –2019. – Т. 11. № 1. – С. 79–89.
6. Зубова, Т.В. Фармсубстанция *rhapónticum carthamoídes* для интенсивности роста и сохранности новорожденных телят / Т.В. Зубова,

С.Ю. Грачев // Ветеринария. – № 8. – 2019. – С. 42–44.

7. Ибрагимова, С.З. Откорм животных разных генотипов // Бюллетень науки и практики. – 2022. – Т. 8. – №. 4. – С. 228-232.

8. Кароматов, И.Д. Люцерна перспективное лекарственное растение / И.Д. Кароматов, И.Х. Бахшиллоевич // Биология и интегративная медицина. – 2017. – № 4. – С. 196–203.

9. Коваленко А.М. Антимикробная и обезболивающая активность нового экспериментального препарата на основе наносеребра для лечения маститов крупного рогатого скота / А.М. Коваленко, А.В. Ткачѳв, О.Л. Ткачѳва, Т.В. Зубова, В.А. Плешков, О.В. Смоловская // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2019. – № 11 (181). – С. 84–98.

10. Костомахин Н.М. Практика кормления и выращивания ремонтного молодняка в скотоводстве / Н.М. Костомахин // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2013. – № 10. – С. 16–20.

11. Лашин, А.П. Терапевтическая и профилактическая эффективность применения фитоэкстрактов у новорожденных телят / А.П. Лашин // Проблемы зоотехнии, ветеринарии и биологии животных на дальнем востоке. – 2018. – № 25 – С. 55–61.

12. К вопросу об изменении воспроизводительной способности и морфобиохимических показателей крови при использовании хвойно-энергетической добавки в кормлении коров / Т.Ф. Лефлер, А.Е. Луценко, Т.В. Мурзина, Г.М. Жилиякова, В.А. Колесников // Вестник КрасГАУ. – 2021. – № 10 (175). – С. 158–164.

13. Миронов, А.Н. Стимуляция резистентности новорожденных телят / А.Н. Миронов, В.А. Плешков, Т.В. Зубова // АПК России. – 2022. – Т. 29. – № 1. – С. 70–77.

14. Мискевич О.Л. Кормление телят до шестимесячного возраста/ О.Л. Мискевич, Ш.С. Гафаров // Молодежь и наука. – 2016. - №5. – С. 1-2.

15. Овчинников, А. А. Эффективность использования в рационе телят фитоминеральной добавки и фермента / А.А. Овчинников // Пермский аграрный вестник. – 2021. – №. 4 (36). – С. 134–141.

16. Оробец, В.А. Ветеринарная фитотерапия / В.А. Оробец, В.А. Беляев, В.Н. Шахова. – Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет, 2016. – 146 с.

17. Сизова, Ю.В. Влияния кормления на рост и развитие телят / Ю.В. Сизова// Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2016. – №2 (58). – С. 106–108.

18. Использование пробиотических кормовых добавок «моноспорин» и «бацелл» при выращивании телят черно-пестрой

породы / О.В. Смолловская, В.А. Плешков, Т.В. Зубова, Л.Н. Коробейникова // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2019. – № 10 (180). – С. 86–92.

19. Филлипова, О.Б. Условия кормления телят – залог будущего долголетия коров / О.Б. Филлипова, А.И. Фролов, Е.И. Кийко // Главный зоотехник. – 2015. – №8. – С. 11–18.

20. Использование люцерны в кормопроизводстве в центральном Черноземье / Д.И. Щедрина, В.А. Федотов, В.Н. Образцов, С.В. Кадыров // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2013. – № 1 (36). – С. 199–203.

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

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

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

### **References:**

1. Belova, S.N. Efficiency of using the feed additive Primasan in the diets of young cattle. Dostizheniya nauki i tekhniki APK. [Achievements of science and technology of the agro-industrial complex], 2019, V. 33, no. 12, pp. 87-89. – Text direct. (in Russian)

2. Veretennikova, V.S. Phytopreparations and herbal medicine in veterinary medicine. Vestnik Omskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. [Bulletin of the Omsk State Agrarian University], 2019, no. 5, pp. 1-6. – Text direct. (in Russian)

3. Ermolaeva, T.V. Prospects for the use of extracts of medicinal plants in the feed rations of farm animals. Aktual'nye problemy sovremennoj nauki: teoriya i praktika. [Actual problems of modern science: theory and practice], 2020, pp. 44-49. – Text direct. (in Russian)

4. Eremeeva N. B. Investigation of potential anti-carcinogenic and antioxidant effects of extracts from vegetable raw materials. Izvestiya vuzov. Prikladnaya himiya i biotekhnologiya. [Izvestiya vuzov. Applied chemistry and biotechnology], 2020, T. 10, no. 4 (35), pp. 613-626. – Text direct. (in Russian)

5. Zubova, T.V. Assessment of the impact on the complex of economically useful qualities of black-motley breed calves of a pharmaceutical substance based on stinging nettle. Siberian Journal of Life Sciences and Agriculture. [Siberian Journal of Life Sciences and Agriculture], 2019, Vol. 11, no. 1, pp. 79-89. – Text direct. (in Russian)
6. Zubova, T.V. Pharmaceutical substance rhapónticum carthamoídes for the intensity of growth and safety of newborn calves. Veterinariya. [Veterinary Medicine], 2019, no. 8, pp. 42-44. – Text direct. (in Russian)
7. Ibragimova S. Z. Fattening animals of different genotypes. Byulleten' nauki i praktiki. [Bulletin of science and practice], 2022, T. 8, no. 4, pp. 228-232. – Text direct. (in Russian)
8. Karomatov, I.D. Alfalfa is a promising medicinal plant. Biologiya i integrativnaya medicina. [Biology and Integrative Medicine], 2017, no. 4, pp. 196 - 203. – Text direct. (in Russian)
9. Kovalenko, A.M. Antimicrobial and analgesic activity of a new experimental drug based on nanosilver for the treatment of mastitis in cattle. Vestnik Altajskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. [Bulletin of the Altai State Agrarian University], 2019, no. 11 (181), pp. 84-98. – Text direct. (in Russian)
10. Kostomakhin, N.M. The practice of feeding and growing replacement young animals in cattle breeding. Kormlenie sel'skohozyajstvennyh zhivotnyh i kormoproizvodstvo. [Feeding farm animals and fodder production], 2013, no. 10, pp. 16-20. – Text direct. (in Russian)
11. Lashin, A. P. Therapeutic and prophylactic effectiveness of the use of phytoextracts in newborn calves. Problemy zootekhnii, veterinarii i biologii zhivotnyh na dal'nem vostoke. [Problems of zootechnics, veterinary medicine and animal biology in the Far East], 2018, no. 25, pp. 55-61. – Text direct. (in Russian)
12. Lefler, T.F. On the issue of changing the reproductive ability and morphobiochemical parameters of blood when using a coniferous energy supplement in feeding cows. Vestnik KrasGAU. [Vestnik KrasGAU], 2021, no. 10 (175), pp. 158-164. – Text direct. (in Russian)
13. Mironov, A.N. Stimulation of the resistance of newborn calves. APK Rossii. [APK of Russia], 2022, T. 29, no. 1, pp. 70-77. – Text direct. (in Russian)
14. Miskevich, O.L. Feeding calves up to six months of age. Molodezh' i nauka. [Youth and science], 2016, no. 5, pp. 1-2. – Text direct. (in Russian)
15. Ovchinnikov A. A. Efficiency of using phytomineral additives and enzymes in the diet of calves. Permskij agrarnyj vestnik. [Perm agrarian bulletin], 2021, no. 4 (36), pp. 134-141. – Text direct. (in Russian)
16. Orobets, V.A., Belyaev, V.A., Shakhova, V.N. Veterinarnaya fitoterapiya. [Veterinary phytotherapy]. Stavropol: Stavropol State Agrarian

University, 2016, 146 p. – Text direct. (in Russian)

17. Sizova, Yu.V. Effects of feeding on the growth and development of calves. *Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*. [Proceedings of the Orenburg State Agrarian University], 2016, no. 2 (58), pp. 106 - 108. – Text direct. (in Russian)

18. Smolovskaya, O.V. The use of probiotic feed additives «monosporin» and «bacelles» in the cultivation of black-and-white calves. *Vestnik Altajskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*. [Bulletin of the Altai State Agrarian University], 2019, no. 10 (180), pp. 86-92. – Text direct. (in Russian)

19. Fillipova, O. B. Feeding conditions for calves - the key to future longevity of cows. *Glavnyj zootekhnik*. [Chief livestock specialist], 2015, no. 8, pp.11 – 18. – Text direct. (in Russian)

20. Shchedrina, D.I. The use of alfalfa in fodder production in the central Chernozem region. *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*. [Bulletin of the Voronezh State Agrarian University], 2013, no. 1 (36), pp. 199-203. – Text direct. (in Russian)

21. Prokhorov, O.N. Current state of research on bovine leukosis. *International Journal of Mechanical Engineering and Technology*. [International Journal of Mechanical Engineering and Technology], 2018, V. 9, no. 13, pp. 796-802. – Text direct. (in Russian)

22. Tkachev, A.V. Effect of mycotoxins on the spermatozoa and embryos of animals. *Advances in Animal and Veterinary Sciences*. [Advances in Animal and Veterinary Sciences], 2020, V. 8, no.3, pp. 47-55. – Text direct. (in Russian)

23. Zubova, T.V. The use of carotene-containing preparation in cows for the prevention of postpartum complications. *Veterinary World*. [Veterinary World], 2021, V. 14, no. 5, pp. 1059-1066. – Text direct. (in Russian)

## The effectiveness of the use of phytoextract based on alfalfa in the feeding of calves

Bormina Larisa Nikolaevna, postgraduate student

e-mail: lorik4295@mail.ru

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

Zubova Tatyana Vladimirovna, Doctor of Biological Sciences, Professor

e-mail: suta54@mail.ru

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

Pleshkov Vladimir Aleksandrovich, Candidate of Agricultural Sciences,  
Associate Professor,

e-mail: 6110699@mail.ru

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

**Keywords:** calves, live weight, average daily live weight gain, relative gain, blood counts

### Abstract

The development of feeding schemes for young animals based on the use of phytobiotic preparations is an urgent task in animal husbandry. The article presents the results of a study on the use of a phytoextract based on alfalfa in feeding calves. The aim of the work was to establish the effectiveness of the use of a phytoextract based on alfalfa in the diets of young black-and-white cattle. The study was carried out in the production conditions of a commodity enterprise of the dairy direction of productivity in the Kemerovo region. For the study, the selection of newborn calves was carried out using the method of pair-analogues. 2 experimental groups (control and experimental) were formed, 20 animals each. Animals of both groups were in the same conditions of keeping and feeding, with the exception of the studied factor. The calves of the experimental group were additionally included in the diet of an extract based on alfalfa by adding to colostrum and milk when drinking (from 1 to 60 days of life, 1.5 mg per head per day). When studying the effectiveness of using an extract based on alfalfa to increase the live weight of calves, the following results were obtained: during 41–60 days of the experiment, the average daily gain in live weight in the experimental group was  $675.0 \pm 38.1$  g, which exceeded by 145.0 g control group ( $p < 0.05$ ). The relative increase

during this time was higher in the experimental group of calves compared to the control group by 4.68% ( $p < 0.05$ ). For the entire period of the experiment, which took place from 1 to 60 days of life of the young animals, a significant difference in relative growth was established, which amounted to  $107.99 \pm 4.1\%$ , which was 14.72% more compared to the control group ( $p < 0.05$ ).

# Диагностика и лечение опухоли семенника и мелкоочаговых образований в селезенке у кобеля

Гречко Виктор Валентинович, кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры

e-mail: vg\_1988@mail.ru

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

Овчинников Дмитрий Константинович, кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры

e-mail: biolog-ivm@mail.ru

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

**Ключевые слова:** диагностика, хирургическое лечение, гистология, кобель, семенники, лейдигома.

## Аннотация

В статье описан случай диагностики и хирургического лечения опухолевого процесса семенника у кобеля. Приведены фотоматериалы цитологического, гистологического исследования (окраска гематоксилин-Эозин и Вани-Гизон), описана морфологическая структура образования, техника хирургического лечения, прогноз выживаемости и взаимосвязь опухоли семенника с найденными мелкоочаговыми образованиями на селезенке при абдоминальном УЗИ.

## Введение

Опухоли семенников составляют до 90 % всех новообразований репродуктивной системы у кобелей. Средний возраст пациентов составляет 8 лет. Предрасположены породы: боксеры, сибирские хаски, немецкие овчарки, афганские борзые, колли, веймаранеры. Наиболее часто в семенниках встречаются опухоли трех гистологиче-

ских типов: семинома, сертолиома и лейдигома [1, 2]. По литературным данным, семинома встречается чаще остальных. Основным фактором риска является крипторхизм. Инцидентность опухолей семенников у крипторхов в возрасте до 6 лет 12,7% случаев на 1000 собак, а старше 6 лет – 68,1% на 1000 собак. С крипторхизмом связано развитие семиномы и сертолиомы [8, 9, 10].

Широкое распространение у собак получили онкологические заболевания органов репродуктивной системы, в частности семенников [6, 7]. Данная группа заболеваний способна нанести существенный вред племенному разведению служебных, охотничьих и декоративных собак. Опухоли семенников у собак встречаются чаще, чем у других домашних животных, и по распространённости занимают второе место после опухолей кожи [11, 12]. Частота встречаемости опухолей семенников составляет 5–15 % от числа всех неоплазий [13]. Несмотря на широкое распространение и большой интерес практикующих ветеринарных врачей к данной теме, имеется лишь небольшое количество работ отечественных и зарубежных авторов, в которых описаны основные аспекты диагностики опухолей семенников у собак [19, 20].

Анамнез. Собака, кобель по кличке Рекс, 10 лет, порода – метис, не кастрирован, регулярные обработки от экто- и эндопаразитов, вакцины в соответствии с графиком до 5 лет. Кормление «со стола» и готовыми промышленными кормами. Живет один, выгул – улица.

После проведенного абдоминального УЗИ, по результатам которого в семеннике обнаружено образование диаметром 1,5 см и единичные гиперэхогенные включения диаметром 0,2–0,3 мм в селезенке.

#### *Материалы и методы*

Материалом являлось новообразование левого семенника у собаки 10 лет по кличке Рекс, порода метис. Для диагностики новообразования использовали цитологический метод диагностики – тонкоигольную аспирационную биопсию, окраска Азур-Эозином по Романовскому. Также, по результатам цитологического исследования, проведено послеоперационное гистологическое исследование для оценки чистоты границ иссечения и более точной диагностики новообразования. Окраска гистологических препаратов производилась гематоксилин-эозином и Ван-Гизон. Цитологические и гистологические препараты изучали с помощью светового биологического микроскопа МИКМЕД 5.

#### *Результаты исследования*

При осмотре: упитанность средняя, нежная конституция, волос блестящий, общее состояние удовлетворительное, аппетит в норме. При обследовании мошонки установлено увеличение левого семенника, в центре органа пальпируется крупное, твердое, болезненное образование.

На основании данных анамнеза и физикального исследования были поставлены предварительные диагнозы: образование семенника (сертолиома, семиниома, лейдигома); очаговая гиперплазия селезенки (не исключены местатстазы). Назначены дополнительные исследования: клинический анализ крови, биохимический анализ сыворотки крови, рентгенологическое исследование, цитологическое и гистологическое исследование, ЭХО, ЭКГ для установления степени анестезиологического риска.

Рентгенологическая диагностика изменений не выявила, результаты общего и биохимического исследования приведены в *таблицах 1 и 2*, отмечается повышение фермента АСТ и общего кальция, что часто встречается при различных опухолях в целом. Общий анализ крови в пределах референтных значений.

Таблица 1 – Биохимический анализ крови пациента

Показатель	Референтные значения	Результаты исследования
АЛТ, мкмоль/л	6-76	59
АСТ, мкмоль/л	10-48	69□
Щелочная фосфотаза	8-185	180
Глюкоза	3,4-6,1	5,3
Общий билирубин	5,0-21,0	16,1
Общий белок	50,0-85,0	64,8
Альбумин	22,0-39,0	25,0
Мочевина	2,1-12,2	8,7
Креатинин	40,0-120,0	110,8
Кальций	2,00-3,30	3,77□
Фосфор	1,10-3,00	1,97

Таблица 2 – Клинический анализ крови пациента

Вид исследования	Референтные значения	Результат исследования
RBC, $\times 10^{12}/L$	5,5-8,5	7,88
HGB, g/L	110-190	138
HCT, %	39,0-56,0	44,4
MCV, FL	62,0-72,0	65,1
MCH, pg	20,0-25,0	23,3
PLT, $\times 10^3/uL$	117-460	245
WBC, $\times 10^9/L$	6,0-17,0	10,0
Lymph, $\times 10^9/L$	0,8-5,1	4,0
Mon, $\times 10^9/L$	0,0-1,8	1,5
Gran, $\times 10^9/L$	4,0-12,6	6,4
Lymph, %	12,0-30,0	15,5
Mon, %	2,0-9,0	6,5
Gran, %	60,0-83,0	78,9

Все новообразования семенников, по рекомендациям ведущих онкологов страны, лечатся хирургически – кастрация с удалением мошонки. Также принято решение о послеоперационном заборе цитологического и гистологического материала [3, 16].

Пациента ввели в наркоз и подготовили операционное поле. Операцию проводили следующим образом: циркулярный разрез кожи вокруг мошонки, далее рассекали подкожную клетчатку и общую влагалищную оболочку (рис. 1). Кровотечение из тканей останавливали при помощи биполярной электрокоагуляции [4, 16]. Далее на семенной канатик, кровеносный сосуд и придаток семенника, не рассекая специальной влагалищной оболочки, наложили прошивную лигатуру, и семенник с придатком ампутировали выше лигатуры (рис. 2). После чего удалили второй семенник, операционную рану промыли теплым раствором 0,9 % NaCl в объеме 500 мл, после чего ушили паховые кольца, кожу и подкожную клетчатку (рис. 3, 4). В связи со сравнительно небольшой операционной раной, а также проведенной коагуляцией сосудов, раневые дренажи, как правило, не требуются. В послеоперационный период назначена терапия негормональными противовоспалительными препаратами в течение 7 дней.



Рисунок 1 — Кобель, 10 лет, метис, Рекс

1 – циркулярный разрез вокруг мошонки кожи и подкожной клетчатки, 2 – тупая и острая препаровка общей влагалищной оболочки, 3 – мошонка с семенниками (принцип футлярности)



Рисунок 2 — Кобель, 10 лет, метис, Рекс  
1 – прошивная лигатура на семенной канатик и придаток семенника

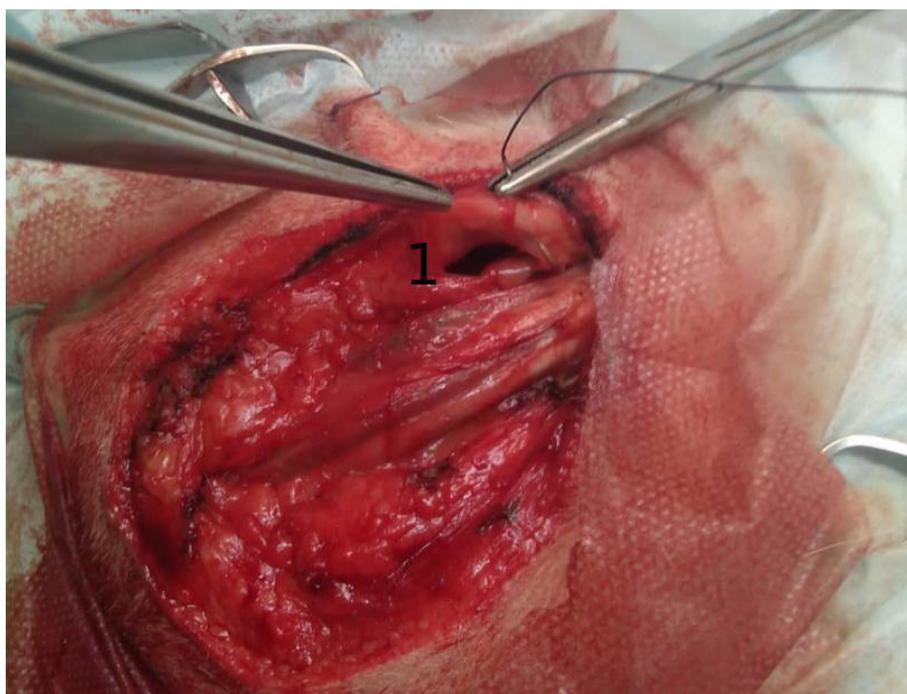


Рисунок 3 — Кобель, 10 лет, метис, Рекс  
1 – ушивание паховых колец после промывания  
раны теплым раствором 0,9 % NaCl



Рисунок 4 —Кобель, 10 лет, метис, Рекс  
1 – вид послеоперационной раны прерывным швом

На разрезе опухолевый узел занимает большую часть семенника, размер его на разрезе 5 см, более бледный, чем ткани семенника. В результате роста опухоли отмечается атрофия непосредственно ткани семенника и локализация ее только на периферии органа (рис. 5).



Рисунок 5 —Кобель, 10 лет, метис, Рекс  
1 – опухолевый узел в ткани семенника, 2 – атрофия ткани семенника

По результатам цитологического исследования окончательный диагноз было поставить затруднительно, кроме того что данный процесс является злокачественным. Установлен препарат обильного

цитоза, представленный в основном голоядерными структурами [15]. Ядра круглые с выраженным анизокариозом, содержат от одного до четырех ядрышек. Ядрышки варьируются по размеру, форме и окраске. Соответственно, чем крупнее ядрышки в ядре, тем окрашивание будет более прозрачное (данное восприятие ядрами красителей говорит о более молодых формах клеточных структур). В поле зрения отмечается ядерный молдинг. В клетках, где просматривается цитоплазма, она скудная с множеством вакуолей – «вспененная цитоплазма» (рис. 6).

Исходя из цитологической картины, круглоклеточное образование имеет множество признаков злокачественности, что приводит нас вновь к поставленным ранее диагнозам – сертолиома, семениома и лейдигома.

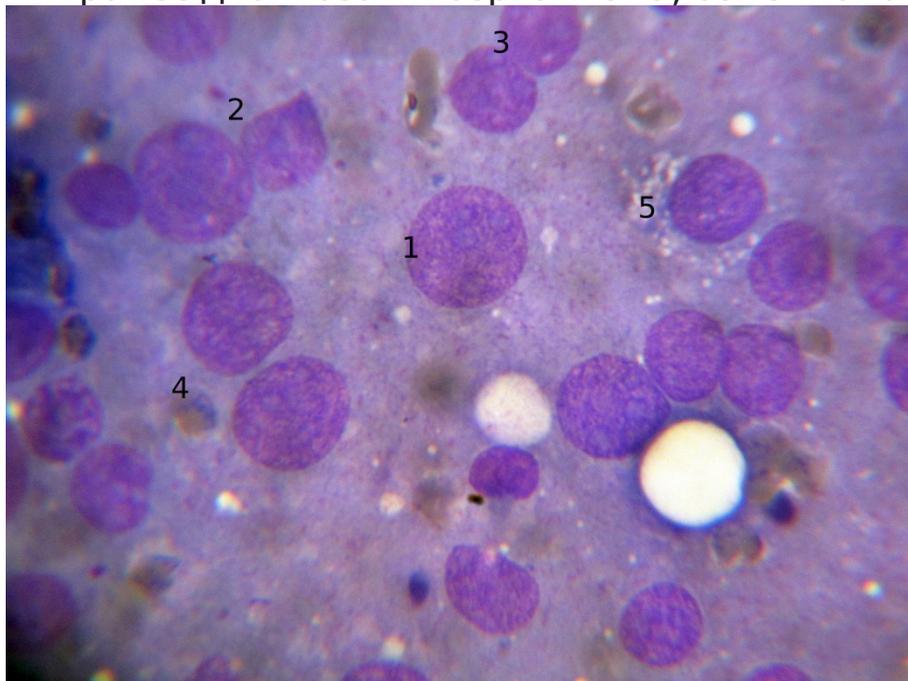


Рисунок 6 — ТИАБ образования семенника, кобель, 10 лет, метис, Рекс, окраска Азур-Эозин по Романовскому, увеличение x1000

- 1 – ядро с множеством ядрышек, 2 – анизокариоз, 3 – ядерный молдинг, 4 – единичные эритроциты, 5 – цитоплазма клетки с множеством вакуолей

Микроскопически опухоль высококлеточная, монокомпонентная, образована полями крупных светлых клеток и клетками с эозинофильной цитоплазмой. Образование хорошо отграниченное от прилежащих тканей. Представлено клетками различных размеров, полигональной формы с размытыми клеточными границами, от умеренного до большого количества, как «вспененной цитоплазмы», так и окрашенной равномерно. Ядра значительно варьируются в размерах, округлой формы со скудным точечным хроматином и крупными ядрышками. Часто клетки опухоли формируют причудливые древообразные структуры. Выражены признаки клеточного атипизма, выявляются единичные фигуры митоза. Обычно опухоль имеет слабо выраженную васкуляризацию [18]. Присутствуют единичные кисты, заполненные

кровяными элементами. Опухоль содержит незначительное количество волокнистой соединительной ткани, окрашенной в красный цвет. Обнаруживаются фигуры патологических митозов 1-2 на 10 часов полей зрения при увеличении  $\times 1000$ . Очаги некроза, воспалительная инфильтрация отсутствует (рис. 7, 8).

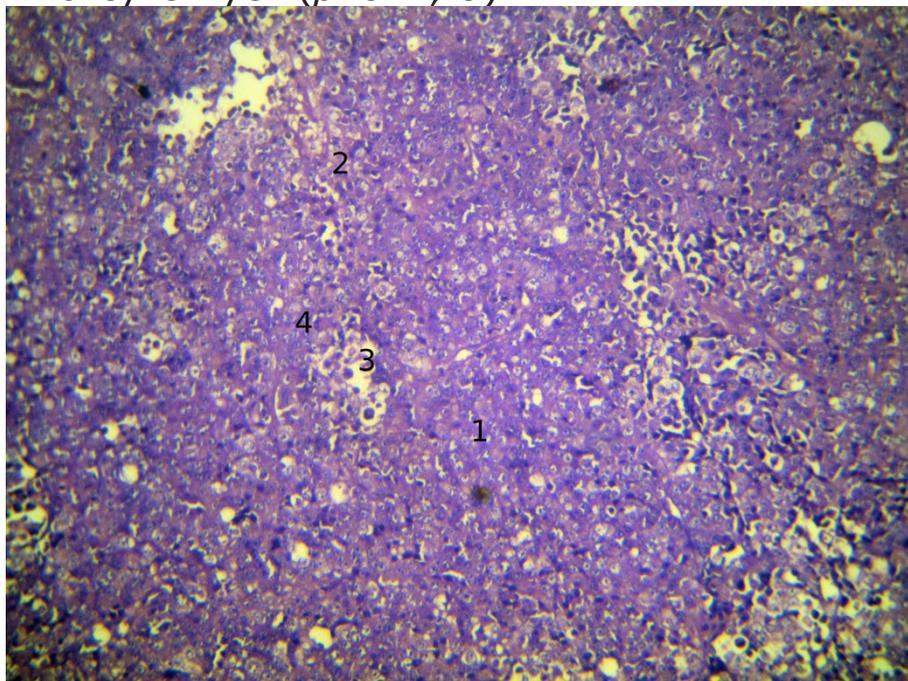


Рисунок 7 — Лейдигома, окраска гематоксилин-эозин, увеличение  $\times 100$   
1 – высокочелочная, монокомпанентная опухолевая масса,  
2 – клетки со «вспененной цитоплазмой» имеют более яркое эозинфильное окрашивание, 3 – киста, заполненная форменными элементами периферической крови, 4 – кровеносный капилляр

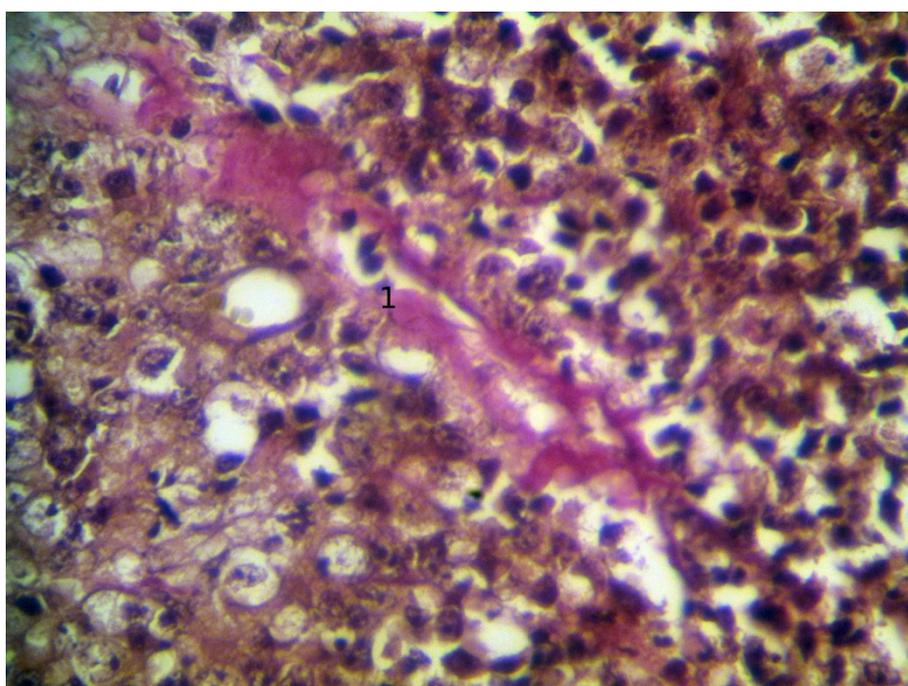


Рисунок 8 — Лейдигома, окраска Ван-Гизон, увеличение  $\times 400$   
1 – тяжи волокнистой соединительной ткани, окрашенные в ярко красный цвет

### *Заключение*

Лейдигома – доброкачественная опухоль семенника, которая может приобретать злокачественный характер. Опухоль происходит из клеток Лейдига, синтезирующих тестостерон [14, 17]. Из этого следует клиническая картина заболевания: у молодых животных развивается раннее половое созревание, у возрастных – синдром феминизации. Макроскопически опухоль представлена узлом, отграниченным от окружающих тканей. Отмечены случаи двустороннего поражения семенников. Опухоль мягкой консистенции, размер сильно варьируется в зависимости от давности заболевания.

На 12 день швы были удалены, пациент хорошо себя чувствует (активность, аппетит в норме, симптомы болевых ощущений отсутствуют; *рис. 9*).

Исходя из окончательного диагноза, можно сделать вывод о благоприятном исходе для данного пациента и высокой продолжительностью жизни (не связанной с опухолью). Рекомендуется контроль УЗИ селезенки (раз в квартал, полугодие) и цитологическое исследование, которое может помочь малоинвазивно получить ответ на природу очагов в селезенке. В случае роста в объеме и количества гиперэхогенных включений рекомендуется спленэктомия с последующим морфологическим исследованием [21]. Обнаруженные гиперэхогенные включения на селезенке не связаны с диагностируемой лейдигомой. Без особых показаний делать спленэктомию и подвергать пациента опасности полостной операции бессмысленно и нецелесообразно в виду описанных в литературе доброкачественных очаговых гиперпластических изменений в паренхиматозных органах, в том числе селезенке. Зачастую их ассоциируют с пожилым возрастом пациентов.



Рисунок 9 — Кобель, 10 лет, метис, Рекс.  
Вид послеоперационной раны после снятия шовного материала

### *Вывод*

Лейдигома имеет в данном клиническом случае злокачественный характер (на основании результатов цитологического и гистологического исследований). Исходя из данных исследований и из того, что для всех образований семенников выбором лечения является кастрация с удалением мошонки, рекомендуем не пренебрегать цитологическим исследованием и проводить забор материала постоперационно. Таким образом, избегая болезненной и стрессовой процедуры для пациента, мы имеем возможность получить детальную информацию об опухоли, пока готовится гистологический препарат. Как и все опухоли семенников, лейдигома крайне редко метастазирует, как правило, это лимфатический путь в ближайшие лимфатические узлы. Прогноз после лечения лейдигомы благоприятный. Поэтому мы можем сделать вывод о двух разных патологических процессах в семенниках и обнаруженных гиперэхогенных включениях в селезенке.

### **Литература:**

1. Инцидентность и дифференциальная диагностика опухолей семенников у собак / А.А. Газин, К.В. Лисицкая, Ю.А. Ватников, Е.А. Корнюшенков // Вестник КрасГАУ. – 2021. – №7 (172). – С. 152–157.
2. Козлов, А.П. Опухоли и эволюция / А.П. Козлов // Вопросы онкологии. – 2008. – № 6. – С. 695–705.
3. Гистологическое строение семенников у песца голубого / Е.Н.

Кулинич, В.А. Шестаков, Д.К. Овчинников, В.В. Гречко // Актуальные проблемы и достижения в сельскохозяйственных науках: сб. науч. трудов по итогам междунар. науч.-практ. конф. 7 апреля 2015 г. – Самара, 2015. – С. 25–27.

4. Седегов, С.В. Клинико-морфологическое проявление опухолей и опухолеподобных состояний семенников и яичников у собак / С.В. Седегов, Н.А. Татарникова // Вестник ветеринарии. – 2012. – №1 (60). – С. 26–29.

5. Седегов, С.В. Распространение неопластических заболеваний семенников у кобелей / С.В. Седегов, Н.А. Татарникова. – Вестник ветеринарии. – 2014. – № 2 (69). – С. 66–68.

6. Трофимцов, Д.В. Онкология мелких домашних животных / Д.В. Трофимцов, И.Ф. Вилковский [и др.]. – Москва: Научная библиотека, 2017. – 574 с.

7. Bryan J.N., Keeler M.R., Henry C.J., et al. A population study of neutering status as a risk factor for canine prostate cancer // Prostate. 2007. Vol. 67. P. 1174

8. Cornell K.K., Bostwick D.G., Cooley D.M., et al. Clinical and pathological aspects of spontaneous canine prostate carcinoma: a retrospective analysis of 76 cases // Prostate. 2000. Vol. 45. P. 173.

9. Dahlbom, M. Long term effects of canine distemper on seminal characteristics and testicular tissue. Advances in Dog, Cat and Exotic Carnivore Reproduction - Book of Abstracts /M. Dahlbom, M. Andersson //The 4th International Symposium on Canine and Feline Reproduction and the 2nd Congress of the European Veterinary Society for Small Animal Reproduction. - Oslo, 2000.-P. 94.

10. D'Angelo A R., Vita S., Marruchella G., et al. Canine testicular tumours: a retrospective investigation in Abruzzo and Molise, Italy // Vet. Ital. 2012. Jul-Sep

11. Dore M., Chevalier S., Sirois J. Estrogen-dependent induction of cyclooxygenase-2 in the canine prostate in vivo // Vet. Pathol. 2005. Vol. 42. P. 100

12. Fan T.M., deLorimier L.P., Charney S.C., et al. Evaluation of intravenous pamidronate administration in 33 cancer-bearing dogs with primary or secondary bone involvement // J. Vet. Intern. Med. 2005. Vol. 19. P. 74

13. Ferreira da Silva J. Tertoma in a feline unilateral cryptochid testis // Vet. Pathol. 2002. Jul.

14. Feldman, E.C. Canine male reproduction. Canine and feline endocrinology and reproduction / E.C. Feldman, R. W. Nelson. Philadelphia: Verlag Saunders, 1996. P. 1089.

15. Grieco V., Riccardi E., Rondena M., et al. The distribution of oestrogen receptors in normal, hyperplastic and neoplastic canine prostate, as

demonstrated immunohistochemically // J. Comp. Pathol. 2006. Vol. 135. P. 11.

16. Lai C.L., van den Ham R., Mol J., et al. Immunostaining of the androgen receptor and sequence analysis of its DNA-binding domain in canine prostate cancer // Vet. J. 2009. Vol. 181. P. 256.

17. Mac Lachlan, N.J. Tumors of the genital systems / N.J. Mac Lachlan, P.C. Kennedy // In: Tumors in Domestic Animals. 2002. P. 561-567.

18. Oikonomidis I.L., Tsouloufi T.K., Brellou G.D., et al. Б case of multiple bilateral testicular capsule mast cell tumours in a dog // J. Biol. Regul. Homeost. Agents. 2015. Apr-Jun.

19. Swerdlow, A.J. The epidemiology of testicular cancer / A.J. Swerdlow//Eur Urol. 1993. Vol. 23 (Suppl 2). P. 35-38.

20. Ulbright, T.M. Atlas of tumor Pathology. Tumors of the testis, adnexa, spermatic cord and scrotum. Third series. Fascicle 25. / T.M. Ulbright, M.B. Amin, R.H. Young. Washington: Armed forces institute of pathology, 1999. P. 385.

21. Ultrasonographic features of splenic hemangiosarcoma in dogs: 18 cases / R.H. Wrigley, R.D. Park, L.J. Konde, J.L. Ledel // J. Am. Vet. Med. Ass. 1988. V. 193. No. 12. P. 1565-1568.

## References:

1. Gazin, A.A., Lisitskaya, K.V., Vatnikov, Yu.A., Korniyushenkov, E.A. Incidence and differential diagnosis of testicular tumors in dogs. Vestnik KrasGAU [Bulletin of Krasnoyarsk State Agrarian University], 2021, no. 7 (172), pp. 152-157. – Text direct. (In Russian)

2. Kozlov, A.P. Tumors and evolution. Voprosy onkologii [Issues of Oncology], 2008, no. 6, pp. 695-705. – Text direct. (In Russian)

3. Kulinich, E.N., Shestakov, V.A., Ovchinnikov, D.K., Grechko, V.V. Histological testis structure in the blue Arctic fox. Sbornik nauchnykh trudov po itogam mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii "Aktual'nye problemy i dostizheniya v sel'skokhozyaystvennykh naukakh". [Proc. of Int. Scientific and Practical Conf. "Current issues and achievements in agricultural sciences"]. Samara, 2015, pp.25-27. – Text direct. (In Russian)

4. Sedegov, S.V., Tatarnikova, N.A. Clinical and morphological manifestation of tumors and tumor-like conditions of testes and ovaries in dogs. Vestnik Veterinarii [Bulletin of Veterinary Medicine], 2012, no. 1 (60), pp. 26-29. – Text direct. (In Russian)

5. Sedegov, S.V., Tatarnikova, N.A. Spread of neoplastic testicular diseases in males. Vestnik Veterinarii [Bulletin of Veterinary Medicine], 2014, no.2 (69). pp. 66-68. – Text direct. (In Russian)

6. Trofimtsov, D.V., Vilkovyskiy, I.F. Onkologiya melkikh domashnikh zhivotnykh [Oncology of small pets]. Moscow, Nauchnaya Biblioteka Publ., 2017. 574 p. – Text direct.
7. Bryan J.N., Keeler M.R., Henry C.J., et al. A population study of neutering status as a risk factor for canine prostate cancer. *Prostate*. 2007. Vol. 67. P. 1174. – Text direct.
8. Cornell K.K., Bostwick D.G., Cooley D.M., et al. Clinical and pathological aspects of spontaneous canine prostate carcinoma: a retrospective analysis of 76 cases. *Prostate*. 2000. Vol. 45. P. 173. – Text direct.
9. Dahlbom M. Andersson M. Long term effects of canine distemper on seminal characteristics and testicular tissue. *Advances in Dog, Cat and Exotic Carnivore Reproduction. Book of Abstracts, 4th International Symposium on Canine and Feline Reproduction and the 2nd Congress of the European Veterinary Society for Small Animal Reproduction*. Oslo, 2000. P. 94. – Text direct.
10. D'Angelo A R., Vita S., Marruchella G., et al. Canine testicular tumours: a retrospective investigation in Abruzzo and Molise. Italy. *Vet. Ital*. 2012. Jul-Sep. – Text direct.
11. Dore M., Chevalier S., Sirois J. Estrogen-dependent induction of cyclooxygenase-2 in the canine prostate in vivo. *Vet. Pathol*. 2005. Vol. 42. P. 100. – Text direct.
12. Fan T.M., deLorimier L.P., Charney S.C., et al. Evaluation of intravenous pamidronate administration in 33 cancer-bearing dogs with primary or secondary bone involvement. *J. Vet. Intern. Med*. 2005. Vol. 19. P. 74. – Text direct.
13. Ferreira da Silva J. Tertoma in a feline unilateral cryptochid testis. *Vet. Pathol*. 2002. Jul. – Text direct.
14. Feldman, E.C., Nelson R. W. Canine male reproduction. *Canine and feline endocrinology and reproduction*. Philadelphia: Verlag Saunders, 1996. P. 1089. – Text direct.
15. Grieco V., Riccardi E., Rondena M., et al. The distribution of oestrogen receptors in normal, hyperplastic and neoplastic canine prostate, as demonstrated immunohistochemically. *J. Comp. Pathol*. 2006. Vol. 135. P. 11. – Text direct.
16. Lai C.L., van den Ham R., Mol J., et al. Immunostaining of the androgen receptor and sequence analysis of its DNA-binding domain in canine prostate cancer. *Vet. J*. 2009. Vol. 181. P. 256. – Text direct.
17. Mac Lachlan, N.J. Tumors of the genital systems / N.J. Mac Lachlan, P.C. Kennedy. In: *Tumors in Domestic Animals*. 2002. P. 561-567. – Text direct.
18. Oikonomidis I.L., Tsouloufi T.K., Brellou G.D., et al. Б case of multiple bilateral testicular capsule mast cell tumours in a dog. *J. Biol. Reg-*

ul. Homeost. Agents. 2015. Apr-Jun. – Text direct.

19. Swerdlow, AJ. The epidemiology of testicular cancer. Eur Urol. 1993. Vol. 23 (Suppl 2). P. 35–38. – Text direct.

20. Ulbright T.M., Amin M.B., Young R.H. Atlas of tumor Pathology. Tumors of the testis, adnexa, spermatic cord and scrotum. Third series. Fascicle 25. T.M. Ulbright, Washington: Armed forces institute of pathology, 1999. P. 385. – Text direct.

21. Wrigley R.H., Park R.D., Konde L.J., Ledel J.L. Ultrasonographic features of splenic hemangiosarcoma in dogs: 18 cases. J. Am. Vet. Med. Ass. 1988. V. 193, №12. P. 1565-1568. – Text direct.

## Diagnostics and treatment of testicle tumors and small-focal formations in the male dog spleen

Grechko Viktor Valentinovich, Candidate of Science (Veterinary), Associate Professor

e-mail: vg\_1988@mail.ru

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

Ovchinnikov Dmitriy Konstantinovich, Candidate of Sciences (Veterinary), Associate Professor

e-mail: biolog-ivm@mail.ru.

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

**Keywords:** diagnostics, surgical treatment, histology, male dog, testicles, leydigoma.

### Abstract

The present article describes a case of diagnostics and surgical treatment of testicles tumor process in a male dog. The authors represent photomaterials of cytological and histological examination (hematoxylin-Eosin and Vani-Gizon staining), describe the morphological formation structure, the technique of surgical treatment and the survival rate as well as the relationship of the testicles tumor with the small focal formations found on the spleen during abdominal ultrasound examination.

## Подъязычное мукоцеле (ранула) у кота: клинический случай

Ошуркова Юлия Леонидовна, кандидат биологических наук,  
доцент

e-mail: yul.oshurkova@yandex.ru

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

Рыжаков Альберт Валерьевич, доктор ветеринарных наук,  
профессор

e-mail: ryzhakov35@mail.ru

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

Фомина Алиса Валерьевна, студент-специалист

e-mail: fominaalisadog@gmail.com

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

Пашкова Полина Дмитриевна, студент-специалист

e-mail: ianomcr@mail.ru

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

**Ключевые слова:** мукоцеле, сиалоцеле, сиалоаденэктомия,  
слюнные железы, кошки, ранула.

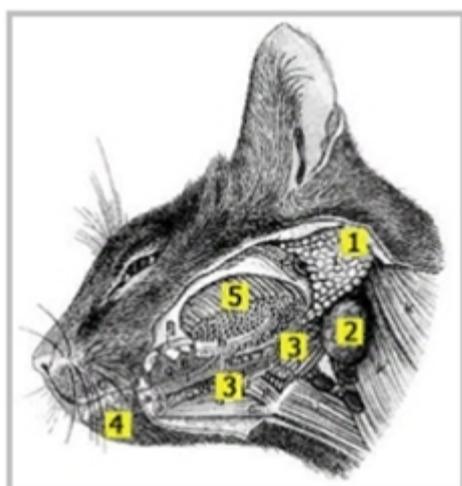
## Аннотация

В статье дано описание клинического случая подъязычного мукоцеле (ранулы) у кота. Цель работы – проспективное описание клинических признаков мукоцеле подъязычной слюнной железы у кота, возможных способов диагностики и лечения на клиническом примере. У 8-летнего кастрированного кота был обнаружен правосторонний отек дна полости рта. Из клинических проявлений были выявлены только вялость в поведении, проблем с приемом корма не возникало. Для уточнения диагноза и цитологического исследования была проведена тонкоигольная аспирация патологического образования. Был поставлен диагноз – *правое подъязычное мукоцеле (ранула) без какой-либо очевидной причины*. Лечение ранулы включает хирургическое иссечение пораженных слюнных желез и/или марсупиализацию и дренирование сиалоцеле.

## Введение

Мукоцеле слюнных желез или сиалоцеле у кошек является редкой для этого вида животных патологией [1, 2, 3]. Оно определяется как подслизистое или подкожное скопление слюны в ротовой, периокулярной и шейной областях с образованием полости [4, 5].

У кошек различают пять слюнных желез: подчелюстная, подъязычная, околоушная, скуловая и коренная (рис. 1) [3]. У кошек сиалоцеле могут поражаться все слюнные железы, кроме коренной [6].



1. Околоушная железа – самая крупная, парная, расположенная в области основания каждого уха за височной костью.
2. Подчелюстная железа – парная, располагается под корнем языка.
3. Подъязычная железа, протоки которой выходит под язык животного.
4. Коренная железа – в передней части нижней челюсти с протоками, выходящими в области передних зубов.
5. Подглазничная железа, или скуловая – парная, расположена в костях верхней челюсти, очень близко к нижней орбитальной окружности.

Рисунок 1 — Слюнные железы кошки

Патофизиология сиалоцеле четко не установлена, но довольно часто ее связывают с обструкцией или разрывом комплекса «слюнные железы – протоки» после травмы, наличием инородных тел, сиалолитов или опухолевого процесса. Также сиалоцеле может быть ятрогенной

после операций на полости рта/челюстно-лицевой области или диагностических процедур. Однако в большинстве случаев основная этиология остается невыясненной [7, 8].

Клинические признаки во многом зависят от конкретной локализации сиалоцеле и основаны на обнаружении мягкой, флюктуирующей и безболезненной припухлости. Для подтверждения диагноза рекомендуется тонкоигольная аспирация и цитологическое исследование содержимого патологического образования. В некоторых случаях для уточнения расположения пораженной железы используют УЗИ или МРТ. В редких случаях в целях дифференцирования сиалоцеле от кист или новообразований проводится гистопатологическое исследование [1, 2].

В настоящее время методом выбора лечения сиалоцеле является хирургическое удаление пораженного комплекса «железа – проток», с марсупиализацией или без нее и дренированием полости [9].

Цель работы – проспективное описание клинических признаков мукоцеле подъязычной слюнной железы у кота, возможных способов диагностики и лечения на клиническом примере.

*Материал и методы исследования (описание клинического случая)*

Клинический случай изложен в соответствии с Рекомендациями по описанию ветеринарных клинических случаев [11].

Настоящая работа выполнена в Клинико-диагностическом ветеринарном центре (КДВЦ) факультета ветеринарной медицины и биотехнологий Вологодской ГМХА в сентябре 2022 года.

*Сведения о животном.* Кастрированный кот, метис, возраст 8 лет, содержание домашнее, рацион – сухие коммерческие корма. Вакцинация и обработка от экзо- и эндопаразитов не проводилась.

*Жалоба.* Владельцы животного обнаружили в ротовой полости у кота припухлость с правой стороны под языком. Из клинических проявлений были выявлены только вялость в поведении, проблем с приемом корма не возникало.

*Результаты клинического обследования и поставленный диагноз*

При физикальном осмотре кот был довольно осторожным, агрессии не проявлял, индекс кондиции тела 2/5 [12]. При осмотре ротовой полости наблюдалось левостороннее отклонение языка, вызванное мягким, флюктуирующим, подвижным, безболезненным образованием (рис. 2).



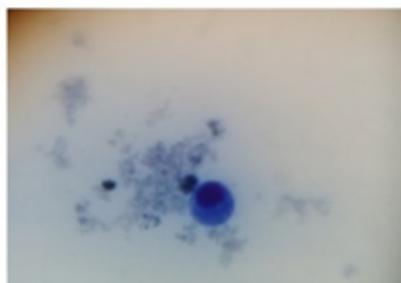
Рисунок 2 — Внешний вид сиалоцеле на приеме в КДВЦ

Для уточнения диагноза и цитологического исследования была проведена тонкоигольная аспирация сиалоцеле. Содержимое сиалоцеле представляло собой прозрачную опалесцирующую тягучую жидкость (рис. 3).

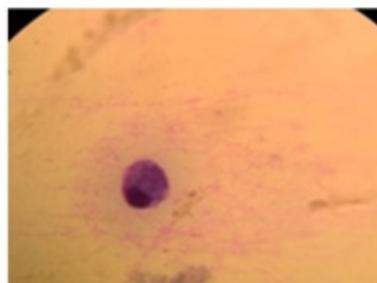


Рисунок 3 — Полученный трансудат в результате тонкоигольной аспирации сиалоцеле

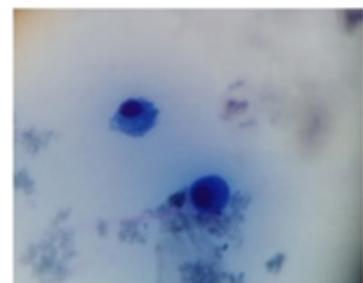
Цитологический анализ полученного трансудата выявил большое содержание слизи и низкий клеточный состав (рис. 4).



А. Клетка кубического эпителия с базофильной цитоплазмой



Б. Вакуолированная (пенистая) клетка кубического эпителия на фоне слизи



В. Клетки кубического эпителия

Рисунок 4 — Цитологическая картина содержимого сиалоцеле; X1000 (ок. 10, об. 100), окраска Diff-Quik

В мазке из содержимого сиалоцеле представлено малое количество округлых клеток с базофильной цитоплазмой, с одним эксцентрично расположенным ядром с зернистым хроматином, нуклеолы в ядрах не просматриваются, цитоплазма клеток обильная, в большинстве случаев пенистая (клетки кубического эпителия). Фон содержит большое количество агрегатов оксифильного аморфного вещества (муцин) и скудное количество малых лимфоцитов. Микроорганизмы не обнаружены. Достоверные данные за злокачественное новообразование в материале отсутствуют.

Исследования крови и других диагностических процедур не проводили.

Диагноз – правое подъязычное мукоцеле (*ранула*) без какой-либо очевидной причины – скопление слюны в подъязычной области каудально к месту открытия подъязычных и челюстных протоков слюнных желез.

#### *Управление лечением и его результат*

После исследования животного и постановки диагноза было назначено хирургическое лечение – марсупиализация (*рис. 5*). Марсупиализация выполняется путем иссечения эллиптической части слизистой оболочки подъязычной области, покрывающей мукоцеле, и сшивания края слизистой оболочки полости рта с соединительной тканью [13, 14].



А. Ход операции, вскрытие и иссечение стенок сиалоцеле



Б. Окончание операции, стенка сиалоцеле частично иссечена, остатки кисты слюнной железы подшиты к слизистой оболочке дна ротовой полости

Рисунок 5 — Этапы хирургического лечения подъязычного сиалоцеле у кота

Подготовка животного к операции включала 6-часовую диету и премедикацию (медитин 0,1 % 0,1 мл/5 кг в/м, мелоксивет 0,2% 0,1

мл/кг п/к). Для наркоза использовали золетил 100 в дозе 7,5 мг/кг в/в.

После подготовки поля операции по общепринятым методикам с соблюдением правил асептики и антисептики проводили хирургическое иссечение подъязычного мукоцеле по общепринятой методике [13, 14].

В послеоперационный период применяли антибиотикотерапию (Амоксициллин 15% LA 1 мл/10 кг)

#### *Обсуждение клинического случая*

У кошек описаны пять основных слюнных желез: подчелюстная, подъязычная, околоушная, скуловая и коренная [1, 15, 16].

Подъязычная железа состоит из моностомической части, которая имеет один проток, и полистоматической части, которая снабжена множеством более мелких протоков. Подъязычная слюнная железа кошек меньше, чем у собак, и иногда полистоматическая часть у кошек может отсутствовать [1, 15, 16]. Нижнечелюстная и подъязычная слюнные железы открываются отдельными протоками на небольшом сосочке латеральнее уздечки языка [1, 17].

Экстравазация слюны из роstralной полистоматической части подъязычной железы приводит к образованию ранулы, тогда как экстравазация из каудальной моностомической части приводит к шейному сиалоцеле [18]. Большинство описанных случаев сиалоцеле у кошек были связаны с повреждением подъязычной железы и образованием ранулы [4–7, 17, 18].

В нашем исследовании представлен клинический случай подъязычной мукоцеле (ранулы) у кота без какой-либо очевидной причины. Возможные причины ранулы включают тупую травму, раны от укусов, хирургические или стоматологические процедуры в этой области, инородные тела, неоплазию и предрасположенность к развитию. Однако в большинстве случаев провоцирующая причина остается неизвестной [4–7, 17, 18]. Трудности в экспериментальном создании сиалоцеле связывают с тем, что травма желез или закупорка протоков не всегда вызывают образование сиалоцеле. В доступной литературе при описании сиалоцеле у кошек не описывается предрасположенности к породе или полу [4–7, 17, 18].

Основными заболеваниями из списка дифференциальных диагнозов являются абсцессы, кисты, новообразования, гематомы и серомы расположенные в зоне проекции слюнных желез [3, 4, 5, 13, 14]. В нашем случае диагноз был поставлен на основании анамнеза, клинического и цитологического обследования.

Лечение сиалоцеле включает хирургическое иссечение пораженных слюнных желез и/или марсупиализацию и дренирование сиалоцеле.

Некоторые авторы отмечают, что рецидив при хирургическом

иссечении пораженных слюнных желез и/или марсупиализации является наиболее распространенным осложнением операции у собак. Однако никаких послеоперационных осложнений, связанных с хирургическим лечением сиалоцеле у кошек, опубликовано не было [2–9, 13, 14, 17, 18].

На сегодняшний день оптимальным лечением ранулы у кошек считается хирургическое удаление всего комплекса нижнечелюстных и подъязычных слюнных желез у кошек, что обеспечивает благополучный исход болезни и минимальную вероятность рецидива.

#### *Заключение*

У кошек с диагнозом мукоцеле слюнных желез чаще всего наблюдается флюктуирующий безболезненный отек основания шеи и/или подъязычной области. Наиболее часто поражался комплекс «нижнечелюстная – подъязычная слюнная железа – проток». Хирургическое удаление пораженных слюнных желез приводит к полному исчезновению клинических признаков без серьезных осложнений или рецидива.

#### **Литература:**

1. Ritter MJ and Stanley BJ. Salivary glands. In: Tobias KM and Johnston SA (eds). Veterinary surgery: small animal. 2nd ed. St Louis, MO: Elsevier/Saunders, 2018, pp. 1653–1663.
2. Cinti F., Rossanese M., Buracco P. et al. Complications between ventral and lateral approach for mandibular and sublingual sialoadenectomy in dogs with sialocele // Vet Surg, 2021; 50: 579–587. DOI:10.1111/vsu.1360
3. Ретенционные кисты у кошек. URL: <https://maxivet.ru/retentsionnye-kisty-koshek/>
4. Bassanino J, Parlierne S, Blondel M, et al. Sublingual sialocele in a cat // JFMS Open Rep, 2019; 5. DOI: 10.1177/2055116919833249
5. Papazoglou L.G., Tzimtzimis E., Rampidi S. et al. Ventral approach for surgical management of feline sublingual sialocele // J Vet Dent 2015; 32: 201–203. DOI: 10.1177/089875641503200314
6. Vallefucoco R., Jardel N., El Mrini M. et al. Parotid salivary duct sialocele associated with glandular duct stenosis in a cat // J Feline Med Surg 2011; 13: 781–783. DOI:10.1016/j.jfms.2011.06.003
7. De la Puerta B and Emmerson T. Salivary gland disease in dogs and cats // In Pract 2020; 42: 428–437. DOI: 10.1136/inp.m3578
8. Ritter A.M. Closed and open tooth extraction. In: Reiter AM and Gracis M (eds). BSAVA manual of canine and feline dentistry and oral surgery. 4th ed. Gloucester: BSAVA, 2018, pp. 304–337.
9. Vallefucoco R., Jardel N., El Mrini M. et al. Parotid salivary duct sia-

locele associated with glandular duct stenosis in a cat. *J Feline Med Surg* 2011; 13: 781–783. DOI: 10.1016/j.jfms.2011.06.003

10. Durand A., Finck L., Sullivan M. et al. Computed tomography and magnetic resonance diagnostic of variations in the anatomical location of the major salivary glands in 1680 dogs and 187 cats. *Vet J* 2016; 209: 156–162. DOI: 10.1016/j.tvjl.2015.07.017

11. Рекомендации по описанию ветеринарных клинических случаев / С.В. Акчурин, Г.П. Дюльгер, И.В. Акчурина, В.С. Бычков, Е.С. Латынина // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. – 2020. – № 4 (48). – С. 5–10.

12. Индексы кондиции тела собак и кошек. URL: <https://vetdietolog.ru/articles/common/indeksy-konditsii-tela>

13. Хирургическое лечение кист (мукоцеле) слюнных желез у собак и кошек. URL: <https://vetson.ru/info/publications/statyi/khirurgicheskoe-lechenie-kist-mukotsele-slyunnykh-zhelez-u-sobak-i-koshek/>

14. Lane J.G. Surgical treatment of sialoceles. In: Verstraete FJM, Lommer MJ. *Oral and Maxillofacial Surgery in Dogs and Cats*. London: Saunders Elsevier, 2012. pp. 501-510.

15. Фольмерхаус Б., Фревейн Й. *Анатомия собаки и кошки*. – М.: Аквариум, 2003. – 580 с.

16. Grandage G. (1993) Functional anatomy of the digestive system. In: (ed: Slatter D) *Textbook of Small Animal Surgery*, 3rd edn. Saunders, Philadelphia, pp. 499-521.

17. Kiefer K.M., Davis G.J. Salivary mucoceles in cats: a retrospective study of seven cases // *Vet Med*, 2007, 102: 582-585.

18. Glen JB Canine salivary mucoceles: results of sialographic examination and surgical treatment of fifty cases // *J Small Anim Pract*, 1972, 13: 515-526.

**References:**

1. Ritter M. J., Stanley B. J. Salivary glands. *Veterinary Surgery: Small Animals*. 2nd ed. St. Louis, MO: Elsevier/Saunders Publ., 2018, pp. 1653–1663. (In English)
2. Cinti F., Rossanese M., Buracco P., et al. Complications between ventral and lateral approach for mandibular and sublingual sialoadenectomy in dogs with sialocele. *Vet Surg*, 2021, No. 50, pp. 579–587. (In English) DOI:10.1111/vsu.1360.
3. Retentsionnye kisty u koshek [Retention Cysts in Cats]. Available at: <https://maxivet.ru/retentsionnye-kisty-koshek/> (In Russian)
4. Bassanino J., Parlierne S., Blondel M., et al. Sublingual sialocele in a cat. *JFMS Open Rep*, 2019, No. 5. (In English) DOI: 10.1177/2055116919833249.
- 5 Papazoglou L. G., Tzimtzimis E., Rampidi S., et al. Ventral approach for surgical management of feline sublingual sialocele. *J Vet Dent*, 2015, No. 32, pp. 201–203. (In English) DOI: 10.1177/089875641503200314.
6. Vallefuoco R., Jardel N., El Mrini M., et al. Parotid salivary duct sialocele associated with glandular duct stenosis in a cat. *J Feline Med Surg*, 2011, No. 13, pp. 781–783. (In English) DOI:10.1016/j.jfms.2011.06.003.
7. De la Puerta B., Emmerson T. Salivary gland disease in dogs and cats. *In Practice*, 2020, No. 42, pp. 428–437. (In English) DOI:10.1136/inp.m3578.
8. Ritter A. M. Closed and open tooth extraction. *BSAVA Manual of Canine and Feline Dentistry and Oral Surgery*. 4th ed. Gloucester, BSAVA Publ., 2018, pp. 304–337. (In English)
9. Vallefuoco R., Jardel N., El Mrini M., et al. Parotid salivary duct sialocele associated with glandular duct stenosis in a cat. *J Feline Med Surg*, 2011, No. 13, pp. 781–783. (In English) DOI:10.1016/j.jfms.2011.06.003.
10. Durand A., Finck L., Sullivan M., et al. Computed tomography and magnetic resonance diagnostic of variations in the anatomical location of the major salivary glands in 1680 dogs and 187 cats. *Vet J*, 2016, No. 209, pp. 156–162. (In English) DOI:10.1016/j.tvjl.2015.07.017.
11. Akchurin S. V., Dyul`ger G. P., Akchurina I.V., Bychkov V. S., Latynina E. S. Recommendations for the description of veterinary clinical cases. *Vestnik Ryazanskogo gosudarstvennogo agrotekhnologicheskogo universiteta imeni P. A. Kostycheva* [Bulletin of the Ryazan State Agrotechnological University Named after P. A. Kostychev], 2020, No. 4 (48), pp. 5-10. (In Russian)
12. Indeksy konditsii tela sobak i koshek [Body Condition Indices of Dogs and Cats]. Available at: <https://vetdietolog.ru/articles/common/indeksy-konditsii-tela>. (In Russian)

13. Khirurgicheskoe lechenie kist (mukotsele) slyunnykh zhelez u sobak i koshek [Surgical Treatment of Cysts (Mucocele) of the Salivary Glands in Dogs and Cats]. Available at: <https://vetson.ru/info/publications/statyi/khirurgicheskoe-lechenie-kist-mukotsele-slyunnykh-zhelez-u-sobak-i-koshek/> (In Russian)
14. Lane J. G. Surgical treatment of sialoceles. Oral and Maxillofacial Surgery in Dogs and Cats. London: Saunders Elsevier Publ., 2012, pp. 501-510. (In English)
15. Fol`merkhaus B., Freveyn J. AnATOMiya sobaki i koshki [Anatomy of a Dog and a Cat]. Akvarium Publ., 2003. 580 p. (In Russian)
16. Grandage G. Functional anatomy of the digestive system. Textbook of Small Animal Surgery, 3rd ed. Saunders, Philadelphia, 1993, pp. 499-521.
17. Kiefer K. M., Davis G. J. Salivary mucoceles in cats: a retrospective study of seven cases. Vet Med, 2007, No. 102, pp. 582-585. (In English)
18. Glen J. B. Canine salivary mucoceles: results of sialographic examination and surgical treatment of fifty cases. J Small Anim Pract, 1972, No. 13, pp. 515-526. (In English)

## Sublingual Mucocele (Ranula) in a Cat: a Clinical Case

Oshurkova Yuliya Leonidovna, Candidate of Sciences (Biology), Associate Professor

e-mail: yul.oshurkova@yandex.ru

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

Ryzhakov Al`bert Valer`evich, Doctor of Sciences (Veterinary), Professor

e-mail: ryzhakov35@mail.ru

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

Fomina Lyubov` Leonidovna, Candidate of Sciences (Biology), Associate Professor

e-mail: fomina-luba@mail.ru

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

Fomina Alisa Valer`evna, a specialist`s degree student

e-mail: fominaalisadog@gmail.com

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

Pashkova Polina Dmitrievna, a specialist`s degree student

e-mail: ianomcr@mail.ru

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

**Keywords:** mucocele, sialocele, sialoadenectomy, salivary glands, cats, ranula.

### Abstract

The article describes a clinical case of sublingual mucocele (ranula) in a cat. The purpose of the study is a prospective description of the clinical signs of the mucocele of the sublingual salivary gland in a cat, possible methods of diagnosis and treatment using a clinical example. An 8-year-old neutered cat was found to have a right-sided edema of the mouth floor. Of the clinical manifestations, only lethargy in behavior was revealed, there were no problems with the intake of food. To clarify the diagnosis and cytological examination, a fine-needle aspiration of the pathological mass was performed. The diagnosis was a right sublingual mucocele (ranula) without any apparent cause. Treatment of the ranula includes surgical excision of the affected salivary glands and/or marsupialization and drainage of the sialocele.

# Создание пастбищных агрофитоценозов для адаптивного кормопроизводства Северо-Запада РФ

Прядильщикова Елена Николаевна, старший научный сотрудник  
e-mail: lenka2305@mail.ru

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки  
«Вологодский научный центр РАН»

Вахрушева Вера Викторовна, кандидат сельскохозяйственных  
наук, заведующий отделом растениеводства

e-mail: vvesnina@mail.ru

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки  
«Вологодский научный центр РАН»

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

e-mail: bor.2076@yandex.ru

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

**Ключевые слова:** пастбищные агрофитоценозы, адаптивное кор-  
мопроизводство, урожайность, продуктивность, питательная ценность.

## Аннотация

В работе приведены результаты научных исследований, проведённых в 2017–2021 гг. на опытном поле СЗНИИМЛПХ в Вологодской области, по вопросам влияния видов многолетних злаковых и бобово-злаковых трав на урожайность, продуктивность и питательную ценность пастбищных агрофитоценозов Северо-Запада Российской Федерации. Установлено, что лучшими в сравнении с контрольным вариантом по питательности и продуктивности являются смеси из бобово-злаковых трав с включением фестулолиума или райграса пастбищного. Урожайность данных травосмесей в среднем за 4 года достоверно отличалась от контроля и составляла 8,4 и 8,2 т/га

соответственно.

### *Введение*

Наиболее масштабной и функциональной отраслью сельского хозяйства, системообразующей и связующей его в единое целое является кормопроизводство, определяющее состояние животноводства и оказывающее существенное влияние на решение ключевых проблем дальнейшего развития всей отрасли растениеводства, земледелия, повышения устойчивости агроэкосистем и агроландшафтов к воздействию климата и негативных процессов, сохранения угодий и воспроизводства плодородия почв, улучшения экологического состояния территории и охраны окружающей среды [1, 2].

Недостаток в обеспечении финансами и материально-техническими ресурсами отечественного сельскохозяйственного производства в последние десятилетия настоятельно диктуют широкое вовлечение в производство культур, отличающихся высоким потенциалом продуктивности и средообразования, способных обеспечивать ресурсоэнергосбережение и природоохранность территорий. В первую очередь, к таким культурам можно отнести многолетние травы, обладающие мощным продукционным потенциалом и обеспечивающих поддержание экологического равновесия, сохранение и саморегуляцию агрофитоценозов [3, 4].

Обеспечение наиболее выгодного типа кормления, при котором производятся дешевые корма, удовлетворяющие потребности скота в питательных веществах является преимуществом лугового кормопроизводства [5, 6]. Применение луговых трав для формирования кормовой базы один из ресурсосберегающих путей её развития. Прежде всего, адаптивность кормовой базы связана с многолетними травами, использующими питательные вещества почвы, естественные осадки, солнечную энергию для образования урожая, обладающие способностью вегетировать и формировать несколько урожаев в год с ранней весны до глубокой осени. Из трав создаётся кормовая масса, содержащая витамины, незаменимые аминокислоты, основные макро- и микроэлементы, а также другие питательные вещества. Многолетние травы пастбищного использования обеспечивают производство высококачественных кормов в летний период, экономя расход минеральных азотных удобрений. В регионах за кормовую основу должны использоваться многолетние бобовые, злаковые травы и бобово-злаковые травосмеси, обеспечивающие получение необходимого количества дешевых качественных кормов, при этом становясь основным звеном биологизации и экологизации земледелия, защищая почвы от эрозии и деградации, обогащая почву биологическим азотом и органическим веществом [7, 8].

Адаптивные особенности видов и сортов растений определяют возможность агрофитоценозов использовать благоприятные условия окружающей среды с одновременным противостоянием к действию абиотических и биотических средств. Подбор видового состава травостоев, при котором не происходило бы угнетения видов, снижения продуктивности травостоев и качества урожая, является актуальным. Традиционные виды злаковых трав (тимофеевка луговая, овсяница луговая, ежаборная и др.), применяемые в хозяйствах, характеризуются летней депрессией роста, экстенсивным темпом отрастания после очередных циклов стравливания, недостаточно высоким содержанием углеводов. Важное значение приобретают новые виды кормовых культур, характеризующиеся высоким долголетием, зимостойкостью, дающие высокие урожаи. Поэтому одним из направлений развития современного кормопроизводства становится использование новых видов и сортов кормовых трав, наиболее конкурентоспособных по сравнению с традиционно возделываемыми [9, 10, 11].

Проведенные в различных климатических зонах нашей страны исследования и практика травосеяния показывают, что смешанные посевы многолетних трав обеспечивают более стабильные урожаи, большее продуктивное долголетие, способствуют повышению качества корма. В смешанных посевах растения используют больше слоев почвы, благодаря разному строению корневых систем злаковых и бобовых трав.

По данным восьмилетних исследований Н.Н. Ивановой, трех- и четырехкомпонентные травостои на основе райграса пастбищного и фестулолиума обладают высокой адаптивностью и гибкой пластичностью к стрессовым ситуациям климатических и почвенно-мелиоративных условий Нечерноземья. На шестой год пользования их урожайность составила 23,3–28,5 т/га зеленой массы, сбалансированной по всем основным элементам питания (содержание сырого протеина 14,6–19,1 %) [12].

Исследованиями П.П. Васько и Е.Р. Клыга установлено, в климатических условиях Беларуси использование фестулолиума в пастбищных травосмесях позволяет создавать травостои с 6 циклами стравливания с урожайностью в среднем за 5 лет 8-9 т/га сухого вещества на суглинистой почве, 5-6 т/га – на супесчаной [13].

*Целью* наших исследований стало изучение воздействия видов и сортов многолетних злаковых и бобовых трав на создание пастбищных агрофитоценозов в условиях Северо-Запада Российской Федерации. В связи с этим решались следующие задачи: подбор состава травосмесей для создания агрофитоценозов; изучение особенностей их формирования; оценка влияния видов многолетних трав на урожайность, продук-

тивность и питательность растительного сырья.

Необходимость повышения производства высокопитательных пастбищных кормов, сбалансированных по белку и углеводам, за счет широкого применения малораспространенных видов и сортов многолетних злаковых трав в составе пастбищных агрофитоценозов обусловила актуальность данного исследования.

Отличие наших исследований от других научных работ заключается в том, что впервые в условиях Северо-Запада РФ будут изучены малораспространенные виды и новые сорта многолетних злаковых трав (фестулолиум и райграс пастбищный) для создания пастбищных агрофитоценозов.

В практическом плане результаты научной работы способствуют созданию устойчивой кормовой базы с помощью конструирования и эксплуатации культурных пастбищ. Вклад авторов научных исследований заключается в изучении влияния видов многолетних злаковых и бобовых трав на продуктивность, питательную ценность и ботанический состав пастбищных агрофитоценозов с последующим предложением производству ресурсосберегающей технологии, которая будет обеспечивать продуктивность 3–5 тыс. к. ед. с гектара и получения кормов с высоким содержанием протеина.

#### *Материалы и методика исследований*

Научные исследования были проведены в период с 2017 по 2021 г. на опытном поле СЗНИИМЛПХ – *обособленном подразделении ВолНЦ РАН, расположенном в д. Дитятьево Вологодского района Вологодской области*. Почва опытного участка дерново-подзолистая и легкосуглинистая. Окультуренность средняя. Вариантов в опыте 10, трёхкратная повторность. Размещены делянки систематически, площадь одной делянки – 11 м<sup>2</sup>.

Для формирования пастбищных агрофитоценозов применялись следующие виды и сорта многолетних злаковых и бобовых трав: фестулолиум Аллегро, райграс пастбищный ВИК 66, тимофеевка луговая Ленинградская 204, овсяница луговая Свердловская 37, кострец безостый СИБНИИСХОЗ 189, мятлик луговой Лимаги и Дар, клевер луговой Дымковский, клевер белый Луговик. Все перечисленные сорта внесены в Государственный реестр селекционных достижений и допущены к использованию [11].

Подготовка опытного участка общепринятая для региона. Посев трав беспокровный сплошной рядовой. На первом варианте удобрения отсутствовали. В вариантах 2–10 фосфорно-калийные удобрения вносили весной в начале вегетации в дозе  $P_{60}K_{90}$  кг/га д.в. Со второго по шестой варианты внесение азота проведено дробно: весной –  $N_{60}$  кг/га д.в. и после первого и второго цикла использования по  $N_{30}$  кг/га

д.в. На бобово-злаковых травостоях внесение азота было проведено в два этапа весной  $N_{20}$  кг/га д.в. и после первого цикла использования  $N_{25}$  кг/га д.в.

В течение всего вегетационного периода велись фенологические наблюдения. В год посева проводилось однократное скашивание. После этого в течение последующих годов исследования осуществлялась имитация стравливания скашиванием до 4-5 раз за сезон. По циклам стравливания определялись: ботанический состав, урожайность и химический состав трав (сырой протеин, жир, клетчатка, сахар, нитраты). Содержание обменной энергии и кормовые единицы находились расчетными методами. Для наблюдений и учёта урожайности использовались общепринятые методики ВНИИ кормов им. Вильямса [14]. Обработка результатов исследований осуществлялась по методике Б.А. Доспехова [15].

Агроклиматические условия за годы исследований оптимальными не были ни в один вегетационный период. В 2017 году в период всходов количество тепла и влаги было недостаточным, дальнейшее избыточное увлажнение и пониженный температурный режим неблагоприятно сказалось на травах. Первая часть вегетационного периода 2018 года сопровождалась недостатком тепла и влаги, затем установился нормальный температурный режим. В первой половине вегетационного периода 2019 года была нехватка тепло- и влагообеспеченности, а во второй половине выпало избыточное количество осадков. За 2020 год отмечена неравномерность поступления осадков и тепла. В период отрастания растений складывались стрессовые ситуации, которые замедляли их развитие. В 2021 году в первую декаду мая наблюдалась повышенная влажность на фоне пониженного температурного режима. Июнь и две декады июля характеризовались недостаточным количеством осадков и повышенным температурным режимом (+25–31<sup>0</sup>С в дневные часы). После 20 июля прошли дожди с грозами. В августе температурный режим колебался от прохладного до жаркого с редкими, но обильными осадками.

#### *Результаты исследований*

Рассмотрим урожайность злаковых и бобово-злаковых травостоев за 4 года пользования (табл. 1).

## СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ И ВЕТЕРИНАРНЫЕ НАУКИ

Таблица 1 – Урожайность пастбищных агрофитоценозов в 2018–2021 гг.

Вариант	Выход за 2-й год жизни, т			Выход за 3 год жизни, т			Выход за 4-й год жизни, т			Выход за 5-й год жизни, т		
	ЗМ	СВ	± к КОНТ.	ЗМ	СВ	± к КОНТ.	ЗМ	СВ	± к КОНТ.	ЗМ	СВ	± к КОНТ.
1. Овсяница + тимофеевка + мятлик (без удобрений)	9,7	2,3	-4,7	12,1	3,3	-2,7	7,3	1,9	-5,1	7,8	1,8	-3,8
2. Овсяница + тимофеевка + мятлик (контроль)	34,7	7,0	-	28,8	6,0	-	35,8	7,0	-	28,6	5,6	-
3. Райграс + овсяница + тимофеевка + мятлик	40,8	7,9	+0,9	24,0	5,0	-1,0	30,6	6,5	-0,5	24,2	4,9	-0,7
4. Фестулолиум + овсяница + тимофеевка + мятлик	48,7	8,7	+1,7	22,7	4,8	-1,2	36,3	7,3	0,3	31,1	6,1	0,5
5. Фестулолиум + райграс + овсяница + тимофеевка + мятлик	46,7	8,5	+1,5	21,8	4,6	-1,4	34,4	7,1	0,1	27,0	5,2	-0,4
6. Фестулолиум + райграс + овсяница + тимофеевка + мятлик	55,0	9,5	+2,5	28,4	6,6	+0,6	37,7	7,2	0,2	29,0	5,4	-0,2
7. Райграс + овсяница + тимофеевка + клевер + кострец	53,9	9,0	+2,0	28,4	6,8	+0,8	25,3	5,2	-1,8	28,3	5,2	-0,4
8. Фестулолиум + овсяница + тимофеевка + клевер + кострец безостый	61,0	9,5	+2,5	30,5	7,1	+1,1	28,6	5,6	-1,4	29,8	5,7	0,1

9. Фестулолиум + овсяница + тимофеевка + мятлик + клевер луговой + клевер ползучий	71,9	10,5	+3,5	39,0	7,6	+1,6	43,8	7,8	0,9	40,9	7,7	2,1
10. Райграс пастбищный + овсяница + тимофеевка + мятлик + клевер луговой + клевер ползучий	68,6	10,1	+3,4	34,2	7,6	+1,6	40,2	7,5	0,5	34,9	7,4	1,8
НСР <sub>05</sub>	0,61 т/га СВ			0,93 т/га СВ			0,37 т/га СВ			0,35 т/га СВ		

Во второй год жизни пастбищные агрофитоценозы сформировали 5 укосов. По урожайности все изучаемые травостои (вар. 3–10) превосходили контроль на 0,9–3,5 т/га СВ.

На третий год жизни преимущество имели травостои с включением бобовых видов трав (вар. 8–10), они на 1,1–1,6 т/га СВ существенно превосходили контроль.

К четвёртому и пятому году жизни урожайность злаковых травостоев находилась на уровне контрольного варианта. Снизилась продуктивность на бобово-злаковых травостоях с содержанием одного вида клевера – лугового (варианты 7, 8). На 4-й год жизни содержание клевера лугового в травостоях снижается, что негативно сказалось на продуктивности всего травостоя. Бобово-злаковые травостои, включающие в себя клевера луговой и ползучий, обеспечили существенную прибавку и наибольшую урожайность сухой массы – 7,5–7,8 т в 2020 году, 7,4–7,7 т в 2021 году благодаря симбиотической фиксации азота воздуха.

То, что продуктивность агрофитоценозов на основе многолетних бобовых трав во многом зависит от бобового компонента, было указано в исследованиях Вологодской области и других учёных [16–19].

Продуктивность травостоев пастбищного использования зависела от адаптивной способности, экологической пластичности, биологических особенностей включаемых видов и определялась условиями для их роста (табл. 2).

## СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ И ВЕТЕРИНАРНЫЕ НАУКИ

Таблица 2 – Продуктивность пастбищных травостоев за 2018–2021 гг., выход с 1 га

Номер варианта	Второй год жизни			Третий год жизни			Четвёртый год жизни			Пятый год жизни		
	К.ед, тыс	ОЭ, ГДж	ПП, т	К.ед, тыс	ОЭ, ГДж	ПП, т	К.ед, тыс	ОЭ, ГДж	ПП, т	К.ед, тыс	ОЭ, ГДж	ПП, т
1. Овсяница + тимофеевка + мятлик	1,8	22,7	0,2	2,8	34,1	0,3	1,5	18,4	0,1	1,5	18,3	0,2
2. Овсяница + тимофеевка + мятлик (контроль)	5,3	67,6	0,8	5,1	61,4	0,8	5,5	69,1	0,8	4,7	56,9	0,8
3. Райграс + овсяница + тимофеевка + мятлик	5,9	75,9	0,8	4,4	52,4	0,7	5,2	64,9	0,7	4,3	50,8	0,7
4. Фестулолиум + овсяница + тимофеевка + мятлик	6,6	84,7	0,8	4,2	50,2	0,7	5,8	72,6	0,8	5,3	63,1	0,9
5. Фестулолиум + райграс + овсяница + тимофеевка + мятлик	6,5	83,0	0,7	4,1	48,0	0,7	5,5	69,7	0,8	4,6	54,6	0,8
6. Фестулолиум + райграс + овсяница + тимофеевка + мятлик	7,0	91,2	0,9	5,7	68,9	0,9	5,5	70,1	0,7	4,9	57,6	0,8
7. Райграс + овсяница + тимофеевка + клевер + коострец	7,7	92,6	1,1	5,7	69,5	0,7	4,2	51,9	0,5	4,4	53,4	0,6
8. Фестулолиум + овсяница + тимофеевка + клевер + коострец безостый	8,1	98,4	1,1	5,9	71,9	0,7	4,5	56,5	0,5	5,0	59,5	0,7
9. Фестулолиум + овсяница + тимофеевка + мятлик + клевер луговой + клевер ползучий	8,9	108,2	1,4	6,5	78,4	1,0	6,5	79,5	0,9	7,4	84,4	1,2
10. Райграс пастбищный + овсяница + тимофеевка + мятлик + клевер луговой + клевер ползучий	8,6	104,0	1,5	6,6	79,0	1,0	6,3	76,6	0,9	6,9	79,6	1,1

Без внесения минерального азотного удобрения злаковый травостой (1 вариант), состоящий из овсяницы луговой, тимофеевки луговой и мятлика лугового по всем показателям значительно уступал как злаковым на фоне азотного минерального удобрения, так и бобово-

злаковым травостоям.

В 2018 году по продуктивным показателям все травостои на фоне внесения минерального удобрения обеспечили 5,3–8,9 тыс. кормовых единиц с гектара, обменной энергии 67,6–108,2 ГДж и переваримого протеина 0,7–1,5 т/га.

Агрофитоценозы второго года пользования из-за неблагоприятных климатических условий обеспечили продуктивность ниже, чем в 2018 году. С 1 га получено кормовых единиц – 4,1–6,6 тыс., переваримого протеина – 0,7–1,0 т, обменной энергии – 48,0–79,0 ГДж. Из злаковых травостоев выделился вариант 6, включающий в себя фестулолиум, райграс пастбищный, овсяницу луговую, тимофеевку луговую и мятлику луговую с. Лимаги, обеспечивший сбор с гектара кормовых единиц – 5,7 тыс., переваримого протеина – 0,9 т, выход обменной энергии – 68,9 ГДж/га. Более высокий урожай получен на бобово-злаковых травостоях, в состав которых входят клевер луговой и клевер ползучий, фестулолиум и райграс пастбищный (варианты 9, 10). Продуктивность составила по сбору с гектара кормовых единиц – 6,5 и 6,6 тыс., переваримого протеина – 1,0 т, обменной энергии – 78,4 и 79,0 ГДж.

К четвертому году жизни на удобренном фоне включение фестулолиума в структуру злаковых травостоев (варианты 4–6) позволило получить за сезон продуктивность на уровне контрольного варианта, содержание кормовых единиц составило 5,5–5,8 тыс., переваримого протеина – 0,7–0,8 т, обменной энергии – 69,7–72,6 ГДж. Бобово-злаковые травостои, включающие в себя клевер луговой и ползучий, обеспечили выход обменной энергии 76,6–79,5 ГДж/га, сбор кормовых единиц – 6,3–6,5 тыс./га и переваримого протеина – 0,9 т/га. В условиях избыточного увлажнения в злаковых травостоях к концу сезона наблюдалась бледная окраска листовых пластинок, что свидетельствовало о недостатке азотного питания.

В 2021 году на злаковом травостое с применением удобрений содержание кормовых единиц составило 4,3–5,3 тыс., переваримого протеина 0,7–0,9 т, обменной энергии – 50,8–63,1 ГДж. Бобово-злаковые травостои, включающие в себя клевера луговой и ползучий, обеспечили высокий выход обменной энергии 79,6–84,4 ГДж/га, сбор кормовых единиц 6,9–7,4 тыс. и переваримого протеина 1,1–1,2 т с гектара.

Химический состав и питательность изучаемых травостоев зависели от их видового состава, внесения удобрений (табл. 3).

Таблица 3 – Питательная ценность пастбищных агрофитоценозов в среднем за 2018–2021 годы

Вариант	Сырой протеин, %	Сырая клетчатка, %	Сырой жир, %	ОЭ, МДж в 1 кг
1. Овсяница+тимopheевка+мятлик (без удобрений)	13,4	23,5	3,0	9,9
2. Овсяница+тимopheевка+мятлик (контроль)	16,9	24,2	3,5	10,0
3. Райграс+овсяница+тимopheевка+мятлик	16,8	24,2	3,3	10,0
4. Фестулолиум+овсяница+тимopheевка+мятлик	16,4	23,5	3,3	10,1
5. Фестулолиум+райграс+овсяница+тимopheевка+мятлик	17,2	23,2	3,3	10,1
6. Фестулолиум+райграс+овсяница+тимopheевка+мятлик (Лимаги)	16,6	23,3	3,5	10,1
7. Райграс+овсяница+тимopheевка+клевер+кострец	15,8	21,7	3,4	10,2
8. Фестулолиум+овсяница+тимopheевка+клевер луговой+кострец	15,5	21,6	3,3	10,2
9. Фестулолиум+овсяница+тимopheевка+мятлик+клевер луговой+клевер ползучий	18,7	21,0	3,4	10,4
10. Райграс+овсяница+тимopheевка+мятлик+клевер луговой+клевер ползучий	18,9	20,8	3,2	10,4

Анализируя питательную ценность, в среднем за 4 года из злаковых травостоев выделился вариант 5, включающий фестулолиум, райграс, овсяницу, тимopheевку, мятлик, с содержанием сырого протеина 17,2%, сырой клетчатки – 23,2%, обменной энергии – 10,1 МДж в 1 кг. Из бобово-злаковых травосмесей лучшими стали варианты 9, 10 с включением фестулолиума или райграса пастбищного и двух видов клеверов, содержание сырого протеина составило 18,7–18,9%, сырой клетчатки – 20,8–21%, обменной энергии – 10,4 МДж/кг. Содержание сырого жира в корме было в пределах 3,0–3,5%.

Изучаемые пастбищные агрофитоценозы обеспечили получение корма с показателями, соответствующими зоотехническим требованиям. Такие исследования позволяют оценить питательную ценность зеленой массы пастбищ для снижения использования концентрированных кормов для животных.

**Выводы**

Для успешного развития молочного и мясного скотоводства в

Северо-Западном регионе необходимо повысить роль культурных пастбищ как традиционного способа кормления скота в летний период. Создание и использование пастбищных агрофитоценозов направлено на получение максимально возможной, экологически чистой продукции, обеспечивающей положительную экономику молочного животноводства и здоровья животных.

В ходе проведенных исследований по изучению влияния видов и сортов многолетних злаковых трав на формирование пастбищных агрофитоценозов в условиях Северо-Запада Российской Федерации установлено, что на формирование урожайности повлияли погодноклиматические условия и видовой состав агрофитоценозов. Лучшими в сравнении с контрольным вариантом по урожайности и питательности являются смеси из бобово-злаковых трав с включением фестулолиума или райграса пастбищного. Урожайность данных травосмесей достоверно отличается от контроля и составляет 8,4 и 8,2 т/га соответственно. Содержание сырого протеина у этих вариантов было 18,7–18,9%, обменная энергия 10,4 МДж/кг.

Формирование пастбищных агрофитоценозов с новыми видами и сортами злаковых трав позволит в условиях сельскохозяйственного производства повысить урожайность зеленой массы и содержание протеина. Выполненная авторами работа вносит вклад в теорию и принципы конструирования высокопродуктивных агрофитоценозов и агроэкосистем, способствует рациональному природопользованию, улучшению экологического состояния территории и охране окружающей среды.

### **Литература:**

1. Косолапов, В.М. Кормопроизводство в экономике сельского хозяйства России: состояние, проблемы, перспективы / В. М. Косолапов // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2009. – № 9. – С. 6–10.
2. От земли до молока: практ. пособие / А.В. Маклахов [и др.]. – Вологда – Молочное, 2016. – 136 с.
3. Исаков, А.Н. Роль бобовых трав и бобово-злаковых травосмесей в создании кормовой базы и биологизации земледелия / А.Н. Исаков, В.Н. Лукашов // Природообустройство. – 2018. – № 3. – С. 105–109.
4. Привалова, К.Н. Продуктивность долголетних культурных пастбищ и плодородие почвы при разных технологических системах ведения / К.Н. Привалова, Д.А. Алтунин, Р.Р. Каримов // Кормопроизводство. – 2018. – № 9. – С. 5–8.
5. Донских, Н.А. Основные направления развития лугового кормопроизводства на Северо-Западе РФ / Н.А. Донских, А.Б. Никулин

// Научное обеспечение развития АПК в условиях импортозамещения: сб. науч. трудов междунар. науч.-практ. конф. профессорско-преподавательского состава «Научное обеспечение развития сельского хозяйства и снижение технологических рисков в продовольственной сфере. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2017. – С. 52–55.

6. Образцов, В.Н. Фестулолиум в травосмесях с бобовыми травами / В.Н. Образцов, Д.И. Щедрина, С.В. Кадыров // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2021. – Т. 14. – № 3 (70). – С. 70–76.

7. Шмелева, Н.В. Продуктивность злаковых трав в условиях изменения климата / Н. В. Шмелева // Многофункциональное адаптивное кормопроизводство: сб. науч. трудов. – Вып. 23 (71). – М.: Угрешская типография, 2020. – С. 87–92.

8. Фигурин, В.А. Фестулолиум в травосмесях с клевером луговым / В.А. Фигурин, А.П. Кислицына // Кормопроизводство. – 2018. – № 7. – С. 15–19.

9. Степанова, Т.В. Побегообразовательная способность и урожайность бобовозлаковых и злаковых травостоев с участием фестулолиума в зависимости от азотного питания в условиях Ленинградской области / Т.В. Степанова, И.А. Филиппов // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2022. – № 2 (67). – С. 40–47.

10. Привалова, К.Н. Биологический потенциал самовозобновляющихся видов многолетних трав в составе разновозрастных пастбищных травостоев / К.Н. Привалова // Многофункциональное адаптивное кормопроизводство: сб. науч. трудов. – Вып. 24 (72). – Москва: Угрешская типография, 2020. – С. 14–18.

11. Прядильщикова, Е.Н. Урожайность и питательная ценность бобово-злаковых агрофитоценозов с включением фестулолиума и райграса пастбищного / Е.Н. Прядильщикова, В.В. Вахрушева // АгроЗооТехника. – 2021. – Т. 4. – № 2.

12. Иванова, Н.Н. Влияние видового состава травосмесей на продуктивность и питательную ценность травостоев пастбищного типа на осушаемых почвах Нечерноземья / Н.Н. Иванова, Н.Н. Амбросимова, Т.Н. Пантелеева // Инновационные направления в химизации земледелия и сельскохозяйственного производства: матер. Всерос. науч.-практ. конф. – Белгород: Принт, 2019. – С. 551–557.

13. Васько, П.П. Использование фестулолиума в пастбищных бобово-злаковых травосмесях для повышения их продуктивности и качества корма / П.П. Васько, Е.Р. Клыга // Земледелие и селекция в Беларуси. – 2015. – № 51. – С. 232–237.

14. Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами / Ю.К. Новосёлов [и др.]. – 2-е изд. – М.: ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса, 1987. – 197 с.

15. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – 5-е изд., доп. и перераб. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

16. Биохимический состав зеленой массы многолетних трав различных сортов, видов и агрофитоценозов / О.В. Чухина, А.И. Демидова, В.В. Ганичева, Е.И. Куликова, Н.С. Демидов // Современные тенденции в науке и образовании: новый взгляд: матер. Междунар. науч.-практ. конф. – 2020. – URL: [http://science-peace.ru/files/STNONV\\_2020.pdf#page=67](http://science-peace.ru/files/STNONV_2020.pdf#page=67)

17. Сравнительная оценка продуктивности различных сортов клевера лугового (*Trifolium pratense* L.) в Вологодской области / О.В. Чухина, А.Н. Кулиничева, В.В. Ганичева и др. // Молочнохозяйственный Вестник. – 2020. № 3 (39). – С. 94–108. – URL: [molochное.ru/gournal](http://molochное.ru/gournal)

18. Урожайность зелёной массы и сбор «сырого» белка различными сортами клевера лугового в Вологодской области / О.В. Чухина, А.И. Демидова, М.А. Розова, К.Г. Довлатбемян, А.А. Науменко // Сельское и лесное хозяйство: инновационные направления развития: сб. науч. трудов Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием. – 2021. – С. 64–68.

19. Влияние ризоторфина на урожайность зеленой массы бобовых трав в условиях Вологодской области / Н.С. Демидов, О.В. Чухина, А.И. Демидова, В.В. Суров // Сельское и лесное хозяйство: инновационные направления развития: сб. науч. трудов Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием. – 2021. – С. 47–51.

## References:

1. Kosolapov V.M. Fodder production in the Russian agricultural economy: state, problems, prospects. *Ekonomika sel'skokhozyaystvennykh i pererabatyvayushchikh predpriyatiy* [Economics of agricultural and processing enterprises], 2009, no.9, pp. 6–10. – Text direct. (in Russian)

2. Maklakhov A.V. *Ot zemli do moloka: Prakticheskoye posobiye* [From earth to milk: A practical guide]. Vologda-Molochnoye, 2016, 136p. – Text direct.

3. Isakov A.N., Lukashov V.N. The role of legumes and legume-cereal grass mixtures in the creation of a fodder base and biologization of agriculture. *Prirodoobustroystvo* [Nature management], 2018, no.3, pp. 105-109. – Text direct. (in Russian)

4. Privalova K.N., Altunin D.A., Karimov R.R. Productivity of long-term cultural pastures and soil fertility under different technological man-

agement systems. Kormoproizvodstvo [Feed production], 2018, no.9, pp. 5-8. – Text direct. (in Russian)

5. Donskikh N.A., Nikulin A.B. The main directions of development of meadow fodder production in the North-West of the Russian Federation. Trudy mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii professorsko-prepodavatel'skogo sostava «Nauchnoye obespecheniye razvitiya sel'skogo khozyaystva i snizheniye tekhnologicheskikh riskov v prodovol'stvennoy sfere [Proc. of the international scientific and practical conference of the teaching staff «Scientific support for the development of agriculture and reduction of technological risks in food sphere»]. St. Peterburg, 2017, pp. 52-55. – Text direct. (in Russian)

6. Obratsov V.N., Shchedrina D.I., Kadyrov S.V. Festulolium in herbal mixtures with legumes. Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta [Bulletin of the Voronezh State Agrarian University], 2021, V.14, no. 3(70), pp. 70-76. – Text direct. (in Russian)

7. Shmeleva N. V. Productivity of cereal grasses in conditions of climate change. Trudy konf. «Mnogofunktsional'noye adaptivnoye kormoproizvodstvo» [Proc. of the conf. «Multifunctional adaptive feed production»]. Moscow, 2020, pp. 87-92. – Text direct. (in Russian)

8. Figurin V.A., Kislitsyna A.P. Festulolium in grass mixtures with meadow clover. Kormoproizvodstvo [Forage production], 2018, no. 7, pp. 15-19. – Text direct. (in Russian)

9. Stepanova T.V., Filippov I.A. Shoot-forming ability and yield of leguminous and cereal herbage with the participation of festulolium depending on nitrogen nutrition in the conditions of Leningrad regions. Izvestiya Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta [Izvestiya of the St. Petersburg State Agrarian University], 2022, no.2(67), pp. 40-47. – Text direct. (In Russian)

10. Privalova K.N. Biological potential of self-renewing species of perennial grasses in the composition of grazing stands of different ages. Trudy konf. «Mnogofunktsional'noye adaptivnoye kormoproizvodstvo» [Proc. of the conf. « Multifunctional adaptive feed production»]. Moscow, 2020, pp. 14-18. – Text direct. (in Russian)

11. Pryadil'shchikova E.N., Vakhrusheva V.V. Productivity and nutritional value of legume-cereal agrophytocenoses with the inclusion of festulolium and pasture ryegrass. AgroZooTekhnika [Agrozootechnics], 2021, V.4, no.2. – Text direct. (in Russian)

12. Ivanova N.N., Ambrosimova N.N., Panteleyeva T.N. The influence of the species composition of grass mixtures on the productivity and nutritional value of pasture-type grass stands on drained soils of the Non-Chernozem region. Trudy konf. «Innovatsionnyye napravleniya v khimizatsii zemledeliya i sel'skokhozyaystvennogo proizvodstva» [Proc.of the conf.

«Innovative directions in the chemicalization of agriculture and agricultural production»]. Belgorod, 2019, pp. 551-557. – Text direct. (in Russian)

13. Vas'ko P.P., Klyga E.R. The use of festulolium in pasture legume-cereal grass mixtures to increase their productivity and feed quality. Zemledeliye i selektsiya v Belarusi [Agriculture and breeding in Belarus], 2015, no.51, pp. 232-237. – Text direct. (in Russian)

14. Novosëlov YU.K. Metodicheskiye ukazaniya po provedeniyu polevykh opytov s kormovymi kul'turami [Methodological guidelines for conducting field experiments with fodder crops]. Moscow, VNII kormov im. V.R. Vil'yamsa-Publ., 1987, 197 p. – Text direct.

15. Dospekhov B.A. Metodika polevogo opyta [Methodology of field experience]. Moscow, Agropromizdat-Publ., 1985, 351 p. – Text direct.

16. Chukhina O.V., Demidova A.I., Ganicheva V.V., Kulikova E.I., Demidov N.S. Biochemical composition of the green mass of perennial grasses of various varieties, species and agrophytocenoses. Trudy konf. «Sovremennyye tendentsii v nauke i obrazovanii: novyy vzglyad» [Proc. of the conf. «Modern trends in science and education: a new look»]. Available at: [http://science-peace.ru/files/STNONV\\_2020.pdf#page=67](http://science-peace.ru/files/STNONV_2020.pdf#page=67). – Text electronic. (Date of access 5 December 2022)

17. Chukhina O.V., Kulinicheva A.N., Ganicheva V.V. Comparative assessment of the productivity of various varieties of meadow clover (*Trifolium pratense* L.) in the Vologda region. Molochnokhozyaystvennyy Vestnik [Dairy Bulletin], 2020, no. (39), pp. 94-108. – Text direct. (in Russian)

18. Chukhina O.V., Demidova A.I., Rozova M.A., Dovlatbekyan K.G., Naumenko A.A. The yield of green mass and the collection of «raw» protein by various varieties of meadow clover in the Vologda region. Trudy konf. «Sel'skoye i lesnoye khozyaystvo: innovatsionnyye napravleniya razvitiya» [Proc. of the conf. «Agriculture and forestry: innovative directions of development»], 2021, pp. 64-68. – Text direct. (in Russian)

19. Demidov N.S., Chukhina O.V., Demidova A.I., Surov V.V. The influence of rhizotorphin on the yield of green mass of legumes in the conditions of the Vologda region. Trudy konf. «Sel'skoye i lesnoye khozyaystvo: innovatsionnyye napravleniya razvitiya» [Proc. of the conf. «Agriculture and forestry: innovative directions of development»], 2021, pp. 47-51. – Text direct. (in Russian)

## Creation of pasture agrophytocenoses for adaptive feed production in the North-West of the Russian Federation

Pryadil'shchikova Yelena Nikolayevna, Senior Researcher, Federal State Budgetary

e-mail: lenka2305@mail.ru

Institution of Science «Vologda Research Center of the Russian Academy of Sciences»

Vakhrusheva Vera Viktorovna, Candidate of Sciences (Agriculture), Head of the Plant Growing Department,

e-mail: vvesnina@mail.ru

Federal State Budgetary Institution of Science «Vologda Research Center of the Russian Academy of Sciences»

Starkovskiy Boris Nikolayevich, Candidate of Science (Agriculture), Associate Professor, the Department of Plant Growing, Agriculture and Agrochemistry,

e-mail: bor.2076@yandex.ru

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

**Keywords:** pasture agrophytocenoses, adaptive feed production, yield, productivity, nutritional value.

### Abstract

The paper presents the results of scientific research conducted in 2017-2021 at the experimental field of the NWSRIDMPF (North-West Scientific Research Institute of Dairy and Meadow Pasture Farming) in the Vologda region. The research is devoted to the impact of perennial grasses and legumes species on yield, productivity and nutritional value of pasture agrophytocenoses in the North-West of the Russian Federation. It has been found that the best in comparison with the control variant in nutrition and productivity are mixtures of legume-cereal grasses with the inclusion of festulolium or pasture ryegrass. The yield of these grass mixtures on average for 4 years differs significantly from the control group and is 8.4 and 8.2 t/ha, respectively.

# Продуктивность озимой ржи в зависимости от применяемых гербицидов

Пушкарёв Владимир Геннадьевич, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, доцент кафедры

e-mail: vpushkarev1976@mail.ru

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

**Ключевые слова:** озимая рожь, гербициды, эффективность, урожайность.

## Аннотация

В настоящее время озимая рожь возделывается на значительно меньших площадях, чем в прежние времена. Вместе с тем эта культура имеет универсальное значение и может использоваться как на пищевые, так и кормовые, технические цели. Как и другие сельскохозяйственные растения, озимая рожь страдает от сорной растительности, хотя и обладает достаточно высокой конкурентной способностью. В этой связи использование гербицидов вполне оправданно. В ходе исследований установлено, что на посевах озимой ржи при смешанном типе засоренности наиболее обоснованным является применение гербицида Магнум, так как отмеченный препарат обеспечивает снижение засоренности по количеству на 80 %, по массе – на 82 %. Освобождение от конкуренции со стороны сорного компонента агроценоза способствовало увеличению урожайности зерна культуры на 0,16–1,17 т/га, при этом наибольшая урожайность получена при использовании гербицида Ниворос (10 г/га) – 3,57 т/га. Применение гербицидов в посевах озимой ржи позволяет не только снизить засоренность, но и улучшить химический состав зерна. При этом наибольшие значения по комплексу показателей отмечены в варианте с гербицидом Ниворос (10 г/га). Использование гербицидов на озимой ржи позволяет достичь уровня рентабельности 21,3–63,6 %. Самый высокий уровень рентабельности – 63,6 % – получен в варианте с гербицидом Ниворос (10 г/га).

*Введение*

Озимая рожь в прежние времена занимала значительные площади в северной Европе, в том числе на Северо-Западе России. Народами, которые населяют страны отмеченного региона, культура ценится, прежде всего, за неприхотливость к условиям выращивания, так как способна произрастать на достаточно бедных дерново-подзолистых почвах легкого гранулометрического состава, составляющих основу пахотного фонда.

Озимая рожь – универсальное растение, используемое для пищевых, кормовых и технических целей. Рожь – вторая после пшеницы хлебная культура в нашей стране. Ржаной хлеб высококалориен и обладает хорошими вкусовыми качествами. Зерно ржи содержит полноценные, богатые незаменимыми аминокислотами (особенно лизином) белки и витамины А, С, Е и группы В. Оно широко используется на корм скоту как высоколизиновая добавка к комбикормам [1, 2, 3].

В Нечерноземной зоне Российской Федерации, где в основном сосредоточено производство зерна озимой ржи, она превосходит озимую пшеницу по зимостойкости и устойчивости к неблагоприятным факторам и погодным условиям.

Озимая рожь при соблюдении технологии возделывания является высококонкурентной культурой по отношению к сорной растительности. Однако при средней и высокой степени засоренности полей, которая наблюдается в Нечерноземной зоне РФ в настоящее время, может быть оправдано внесение гербицидов [4–10].

В этой связи актуальным является поиск эффективных препаратов с широким спектром действия.

Цель наших исследований – выявление наиболее эффективных гербицидов, обеспечивающих снижение количества и массы сорняков при одновременном увеличении продуктивности озимой ржи в условиях Псковской области.

*Объект и методы исследований*

Полевые опыты по изучению гербицидов в посевах озимой ржи проводились на опытном поле ФГБОУ ВО Великолукская ГСХА Великолукского района Псковской области в 2020–2021 гг. Объектом исследований являлся сорт озимой ржи Новая Эра.

Почва опытного участка дерново-подзолистая среднесуглинистая, содержание гумуса 2,0 %, подвижного фосфора – 162–181, обменного калия – 137–148 мг/кг почвы,  $pH_{KCl}$  – 5,80.

Исследования по изучению гербицидов включали семь вариантов в четырехкратной повторности. Расположение делянок – последовательное. Учетная площадь делянки – 21 м<sup>2</sup>. Методика закладки и проведения полевого опыта – в соответствии с рекомендациями Б.А.

Доспехова [11].

Схема опыта:

Контроль (вариант без применения гербицидов);

Агритокс 50 % ВК 1 л/га;

Базагран 48 % ВР 2 л/га;

Логран 75 % ВРГ 8 г/га;

Магнум 60 % ВРГ 10 г/га;

Ниворос 75 % ВРГ 8 г/га;

Ниворос 75 % ВРГ 10 г/га.

В контрольном варианте (без гербицидов) проводились только агротехнические мероприятия. Высевали озимую рожь в оптимальные для Северо-Запада России сроки. Обработка почвы проводилась в соответствии с агротехническими требованиями для озимой ржи в нашей зоне в зависимости от предшественника. Опрыскивание посевов проводилось ранцевым опрыскивателем ОП-209 «Жук» с расходом рабочей жидкости 500 л/га. Гербициды вносили в фазу кущения озимой ржи (весной). Засорённость посевов культуры изучали в полевых условиях по методике ВИЗР [12] количественно-весовым методом через 30 дней после обработки препаратами. Биологическую эффективность гербицидов оценивали по снижению числа и массы сорняков относительно контроля. Структуру урожая учитывали по методике Госсортсети [13].

#### *Результаты исследований*

Существенное влияние на рост, развитие растений, а соответственно, и величину урожая культуры оказывают погодные условия вегетационного периода.

Весна 2020 года была долгой и затяжной, вегетационный период начался только 21 апреля. Температура воздуха за апрель – сентябрь составила 13,7 °С (норма 13,3 °С), за май – август – 15,8 °С (норма 15,6 °С). Количество выпавших осадков так же было несколько выше нормы: за апрель – сентябрь 412 мм (+5,1% к норме), за май – август – 305 мм (+4,1% к норме).

Погодные условия 2021 года имели свои особенности и в отдельные месяцы существенно отличались от среднемноголетних значений. Температурные значения в апреле и мае незначительно отличались от средних показателей. Однако количество выпавших осадков в мае (135 мм) значительно превышало норму – в 2,6 раза. В июне и июле, напротив, наступил засушливый период – выпало лишь 51–65 % осадков от среднемноголетних значений. В августе количество осадков наоборот превысило норму в 1,9 раза. Такие перепады в поступлении влаги по месяцам неблагоприятно отразились на урожайности культуры. Температурные значения по месяцам превышали норму не более чем

на 1 °С.

Следовательно, из двух лет исследований наиболее благоприятными для роста и развития озимой ржи оказались погодные условия вегетационного периода 2020 года.

Засоренность посевов озимой ржи в годы проведения исследований была представлена различными биологическими группами: чувствительными к 2,4-Д (эталонный гербицид), устойчивыми к 2,4-Д и прочими видами (табл. 1).

Таблица 1 – Влияние применения гербицидов на засоренность посевов озимой ржи (среднее за 2020–2021 гг.)

Вариант применения гербицидов	Количество и масса сорняков				Биологическая эффективность, %	
	чувствительные к 2,4-Д	устойчивые к 2,4-Д	прочие	всего	по количеству	по массе
1. Контроль	<u>10</u> 8	<u>334</u> 247	<u>8</u> 4	<u>352</u> 259	0,0	0,0
2. Агритокс	<u>6</u> 4	<u>125</u> 91	<u>4</u> 2	<u>135</u> 97	61,6	62,5
3. Базагран	<u>1</u> 1	<u>81</u> 96	<u>3</u> 2	<u>85</u> 99	75,8	61,8
4. Логран	<u>3</u> 1	<u>91</u> 75	<u>6</u> 4	<u>100</u> 80	71,6	69,1
5. Магнум	<u>2</u> 2	<u>60</u> 40	<u>7</u> 4	<u>69</u> 46	80,4	82,2
6. Ниворос 8 г/га	<u>10</u> 6	<u>95</u> 65	<u>4</u> 2	<u>109</u> 73	69,0	71,8
7. Ниворос 10 г/га	<u>5</u> 5	<u>79</u> 74	<u>0</u> 0	<u>84</u> 79	76,1	69,5

Численность сорняков была выше пороговой (30–50 шт./м<sup>2</sup>) и составила 352 шт./м<sup>2</sup>. Чувствительные виды были представлены яруткой полевой и пастушьей сумкой обыкновенной. Среди устойчивых к 2,4-Д видов преобладали: виды горцев, ромашка непахучая, василек синий, фиалка полевая, желтушник лакфиолевый, смолевка обыкновенная. Следовательно, применяемые на культуре гербициды должны в первую очередь подавлять именно эту группу сорняков.

В борьбе с сорняками лучшие результаты были получены при обработке посевов озимой ржи препаратом Магнум, где биологическая эффективность составила 80,4 %. В этом варианте на 80 % снизилась численность чувствительных видов и на 82 % – устойчивых видов сорняков.

Масса сорных растений в отмеченном варианте снижалась по сравнению с контрольным вариантом на 82,2 %, в том числе чувствительных видов – на 75 %, устойчивых – на 84 %.

Таким образом, на основании проведенных в течение двух лет исследований можно сделать заключение, что на посевах озимой ржи при смешанном типе засоренности наиболее оправданным является применение гербицида Магнум, так как отмеченный препарат обеспечивает снижение засоренности по количеству на 80 %, по массе – на 82 %.

Снижение количества и массы сорной растительности – одна из важнейших задач, стоящая перед сельскохозяйственным товаропроизводителем. Однако применение гербицидов, помимо прочего, должно обеспечивать получение прибавки урожая, покрывающей затраты на их внесение.

В наших опытах на посевах озимой ржи в среднем за два года исследований густота стояния культурных растений изменялась от 192 до 220 шт/м<sup>2</sup> (табл. 2). Низкие средние значения по густоте связаны в первую очередь с неблагоприятными погодными условиями 2021 года.

Таблица 2 – Структура урожая озимой ржи (среднее за 2020–2021 гг.)

<b>Вариант</b>	<b>Густота стояния, шт/м<sup>2</sup></b>	<b>Высота растений, см</b>	<b>Продуктивная кустистость</b>	<b>Длина колоса, см</b>
Контроль	207	108	1,30	8,7
Агритокс	220	111	1,26	8,3
Базагран	192	106	1,44	8,4
Логран	212	107	1,42	8,5
Магнум	214	111	1,35	8,7
Ниворос 8 г/га	217	110	1,25	9,6
Ниворос 10 г/га	200	108	1,55	8,5

Вариант	Количество зерен в колосе, шт	Масса		Отношение массы зерен к соломе
		зерен, г в колосе	1000 зерен	
Контроль	33,4	0,93	27,8	0,46
Агритокс	32,1	0,91	28,4	0,50
Базагран	32,8	0,96	29,3	0,52
Логран	34,4	1,07	31,1	0,50
Магнум	33,1	1,05	31,6	0,53
Ниворос 8 г/га	36,0	1,09	30,2	0,50
Ниворос 10 г/га	36,4	1,08	29,6	0,52

Высота растений колебалась от 106 до 111 см, что соответствует сортовым показателям и свидетельствует об отсутствии отрицательного влияния гербицидов на рост и развитие культуры.

Продуктивная кустистость увеличилась в большинстве вариантов на 0,05–0,25. Наибольшее количество продуктивных стеблей отмечено в варианте с гербицидом Ниворос 10 г/га – 1,55. Длина колоса заметно колебалась по сравнению с контролем и в четырех вариантах оказалась меньше на 0,2–0,4 см. Однако это не повлияло на количество зерен в колосе.

В частности, в варианте с гербицидом Ниворос 10 г/га длина колоса составила 8,5 см, что меньше контрольного значения на 0,2 см. При этом количество зерен в колосе – 36,4 штуки, что больше контрольного показателя на 3 штуки.

Отношение массы зерен к соломе увеличилось во всех вариантах с применением гербицидов и находилось в диапазоне от 0,50 до 0,53. Этот показатель свидетельствует о том, что зерно в отмеченных вариантах формировалось более крупное в связи с созданием более благоприятных условий для роста и развития культурных растений за счет снижения конкуренции со стороны сорного компонента агроценоза.

В конечном итоге установлено, что применение гербицидов не только снижает количество сорняков в посевах озимой ржи, но также не оказывает отрицательного влияния на элементы структуры урожая.

На основании данных, представленных в *таблице 3*, можно отметить, что урожайность в 2020 году оказалась выше, чем в 2021 году.

При этом в вариантах с гербицидами в 2020 году урожайность, по сравнению с контролем, колебалась от 3,64 до 5,42 т/га. В 2021 году этот показатель не превышал 1,90 т/га.

Таблица 3 – Урожайность озимой ржи, т/га (среднее за 2020-2021 гг.)

Вариант применения гербицидов	2020 год	2021 год	В среднем за два года	Прибавка к контролю	
				т/га	%
Контроль	3,56	1,24	2,40	0,00	0,0
Агритокс	3,67	1,44	2,56	0,16	6,7
Базагран	3,64	1,66	2,65	0,25	10,4
Логран	4,62	1,87	3,24	0,85	35,4
Магнум	4,38	1,90	3,14	0,74	30,8
Ниворос 8 г/га	4,58	1,56	3,07	0,67	27,9
Ниворос 10 г/га	5,42	1,71	3,57	1,17	48,8
НСР <sub>05</sub>	0,32	0,21	-	0,27	-

В среднем за два года исследований прибавка урожая в вариантах с гербицидами составила 0,16–1,17 т/га, или 6,7-48,8 % по сравнению с контролем.

Наибольшая прибавка урожая в 2020 году отмечена в варианте с гербицидом Ниворос 10 г/га и составила 1,86 т/га. В 2021 году лучше всего себя проявил препарат Магнум. В отмеченном варианте прибавка урожая зерна составила 0,66 т/га.

Прибавка урожая была достоверной во всех вариантах с гербицидами, кроме варианта с Агритоксом и Базаграном – 0,16 и 0,25 т/га соответственно (НСР<sub>05</sub>=0,27 т/га).

Таким образом, в среднем за два года исследований наибольшая урожайность зерна озимой ржи получена при использовании в посевах культуры препарата Ниворос (10 г/га) – 3,57 т/га.

Как уже было отмечено выше, применение гербицидов на посевах озимой ржи в годы проведения исследований способствовало не только снижению количества сорняков, но и положительно повлияло на урожайность культуры. Однако наряду с этим, гербициды могут оказывать различное влияние (как положительное, так и отрицательное) на основные процессы, происходящие в растении, что накладыва-

ет отпечаток на качество продукции.

По нашему мнению, наиболее достоверная картина о влиянии гербицидов может быть получена при анализе химического состава зерна озимой ржи.

По данным ФГБУ «Станция агрохимической службы «Великолукская» качественные показатели зерна озимой ржи в вариантах с гербицидами заметно возросли, что можно видеть на примере химического состава семян озимой ржи (табл. 4).

Таблица 4 – Химический состав семян озимой ржи, % (среднее за 2020–2021 гг.)

Вариант	Азот	Фосфор	Калий	Сырой протеин	Сырая клетчатка	Сырой жир	Сырая зола
Контроль	0,95	0,33	0,49	5,92	1,5	0,69	1,79
Агритокс	1,25	0,31	0,56	7,44	1,7	0,77	0,80
Базагран	1,30	0,36	0,54	8,08	2,01	0,81	1,85
Логран	1,43	0,35	0,56	8,93	1,9	0,80	1,75
Магнум	1,33	0,30	0,57	8,28	1,7	0,77	1,83
Ниворос 8 г/га	1,42	0,35	0,56	8,85	1,5	0,72	1,74
Ниворос 10 г/га	1,47	0,30	0,54	9,17	1,9	0,79	1,91

Содержание азота во всех вариантах с гербицидами возросло на 0,30–0,52 %. Наибольшая прибавка получена в варианте с гербицидом Ниворос 10 г/га и составила 1,47 %. Увеличение содержания азота напрямую связано с таким показателем, как сырой протеин. По сравнению с контролем он также возрос в полтора, а в варианте с Ниворосом 10 г/га даже в два раза.

Содержание фосфора и калия колебалось незначительно: фосфор в вариантах с гербицидами находился в пределах контрольных значений, в то время как доля калия возросла на 0,05–0,08 %.

Содержание сырой клетчатки, как и сырого жира, увеличилось во всех вариантах с гербицидами. Наибольшие их значения отмечены в варианте с гербицидом Базагран – 2,01 и 0,81 % соответственно.

Количество сырой золы в вариантах с препаратами колебалось как в большую, так и меньшую сторону по сравнению с контрольным вариантом. В половине вариантов отмеченный показатель был ниже, чем в контроле. В остальных вариантах он увеличился, и самый высокий

результат показал гербицид Ниворос 10 г/га – 1,91 %.

Подводя итог, можно сделать вывод, что лучшими вариантами, где отмечено увеличение комплекса показателей химического состава зерна озимой ржи, являются гербициды Ниворос 10 г/га и Базагран.

Внесение гербицидов в посевах озимой ржи также способствовало получению чистого зерна. Содержание сорной примеси в вариантах с гербицидами находилось в пределах 0,20–0,24 %, в контроле – 2,21 % (табл. 5).

Таблица 5 – Показатели качества зерна озимой ржи в зависимости от гербицидов (среднее за 2020–2021 гг.)

<b>Вариант</b>	<b>Сорная примесь, %</b>	<b>Зерновая примесь, %</b>	<b>Число падения, с</b>	<b>Натура, г/л</b>
Контроль	2,21	0,31	140	674
Агритокс	0,20	0,29	140	690
Базагран	0,22	0,27	141	695
Логран	0,24	0,29	144	692
Магнум	0,21	0,28	144	691
Ниворос 8 г/га	0,21	0,28	143	695
Ниворос 10 г/га	0,23	0,27	143	697

Наименьший показатель этого компонента был получен в вариантах с применением гербицида Агритокс и составил 0,20 %. Зерновая примесь находилась в пределах 0,27–0,29 %. Самые высокие показатели были получены в вариантах с гербицидом Агритокс и Логран – 0,29 %.

Число падения в вариантах с гербицидами изменялось в пределах 140–144 с при 140 с в контроле. Наибольший показатель был получен в варианте с препаратом Магнум – 144 с. Натура зерна озимой ржи в вариантах с гербицидами находилась в пределах 690–697 г/л при 674 г/л в контроле. Наибольшее значение показателя было отмечено при применении препарата Ниворос 10 г/га и составило 697 г/л. Увеличение данного показателя свидетельствует о лучших условиях формирования зерна в вариантах внесения гербицидов на культуре за счет снижения негативного влияния со стороны сорняков. Зерно в отмеченных вариантах сформировалось более крупное, выполненное, что положительно отразилось на качественных характеристиках и

классности продукции.

Таким образом, на основании проведенных в течение двух лет исследований установлено, что наилучшие результаты по большинству показателей химических свойств и технологических качеств получены в варианте с гербицидом Ниворос 10 г/га.

Для определения экономической эффективности применения гербицидов при выращивании озимой ржи, необходимо рассчитать следующие показатели: урожайность, трудоемкость, себестоимость, условный чистый доход, уровень рентабельности.

Для этого нам нужно проанализировать производственные затраты, в которые входят: урожайность, затраты труда, материально-денежные затраты, стоимость валовой продукции, стоимость препарата в расчете на урожай и сумму условного чистого дохода (табл. 6).

Таблица 6 – Экономическая эффективность применения гербицидов при выращивании озимой ржи (среднее за 2020–2021 гг.)

Показатели		Кон- троль	Агри- токс	База- гран	Логран	Магнум	Ниворос 0,008 кг/га	Ниворос 0,010 кг/га
Урожайность, т/ га	$U_i$	2,40	2,56	2,65	3,24	3,14	3,07	3,57
Трудоемкость, чел-ч/т	$T_i$	6,74	6,95	6,87	6,47	6,53	6,50	6,25
Себестоимость, руб/т	$C_i$	6902	6980	7421	5881	5980	6048	5503
Условный чистый доход, руб/т	$P_i$	2098	2020	1579	3119	3020	2952	3497
Уровень рентабельности, %	$R_i$	30,4	28,9	21,3	53,0	50,5	48,8	63,6

Однако с увеличением урожайности растет и стоимость валовой продукции на 10530 руб/га. Прирост суммы условного чистого дохода увеличился в три раза и составил 8215 руб/га.

Нами были проведены расчеты стоимости затрат применяемых препаратов на 1 т урожая зерна.

Следует отметить, что в нашем опыте применение дорогостоящих препаратов, таких как Агритокс и Базагран, с более высокой нормой расхода от 1 до 2 л/га, было менее эффективным, а стоимость препарата в расчете на 1 тонну урожая была максимальной.

Из расчетов, представленных на таблице 6, можно сделать

вывод, что наиболее оправданным и экономически выгодным является выращивание озимой ржи на зерно при применении гербицида Ниворос 10 г/га.

В этом варианте зафиксирован самый высокий урожай зерна – 3,57 т/га. При этом здесь установлена низкая трудоемкость и себестоимость продукции – 6,25 чел-ч/т и 5503 руб/т соответственно.

Также в отмеченном варианте наблюдается самый высокий уровень рентабельности – 63,6 % и максимальный условный чистый доход – 3497 руб/т.

#### *Выводы*

На посевах озимой ржи при смешанном типе засоренности наиболее оправданным является применение гербицида Магнум, так как отмеченный препарат обеспечивает снижение засоренности по количеству на 80 %, по массе – на 82 %.

Внесение гербицидов положительно повлияло на элементы структуры урожая и урожайность озимой ржи. Наибольшая урожайность зерна культуры получена при использовании препарата Ниворос (10 г/га) – 3,57 т/га.

Применение гербицидов в посевах озимой ржи позволяет не только снизить засоренность, но и улучшить химический состав зерна. При этом наибольшие значения по комплексу показателей отмечены в варианте с гербицидом Ниворос (10 г/га).

Использование гербицидов на озимой ржи позволяет достичь уровня рентабельности 21,3–63,6 %. Самый высокий уровень рентабельности – 63,6 % – получен в варианте с гербицидом Ниворос (10 г/га).

#### **Литература:**

1. Коренев, Г.В. Растениеводство / Г.В. Коренев. – М.: Колос, 1999. – 368 с.
2. Кузнецов, П.Н. Продуктивность озимой ржи в зависимости от действия биостимуляторов и гербицидов / П.Н. Кузнецов, А.В. Диченский // Повышение управленческого, экономического, социального, инновационно-технологического и технического потенциала предприятий и отраслей АПК: сб. науч. трудов по мат-лам Международной науч.-практ. конф. – Издательство Тверской ГСХА, 2017. – С. 3-5.
3. Зиганшин, П.П. Озимая рожь / П.П. Зиганшин, Л.Р. Шарифуллин. – М.: Россельхозиздат, 1981. – 216 с.
4. Иванцов, Н.К. Борьба с сорняками на полях Нечерноземья / Н.К. Иванцов, В.А. Маханёк. – Великие Луки, 1998. – 59 с.
5. Баздырев, Г.И. Борьба с сорными растениями в системе земле-

деля в Нечерноземной зоне / Г.И. Баздырев. – М.: Росагропромиздат, 1990. – 172 с.

6. Захаренко, В.А. Борьба с сорняками в посевах зерновых колосовых культур / В.А. Захаренко, А.В. Захаренко. – М., 2007. – 48 с.

7. Пушкарёв, В.Г. Урожайность озимой ржи в зависимости от применяемых гербицидов / В.Г. Пушкарёв, С.М. Федорова, О.А. Иванов // Инновационная наука. Международный научный журнал. – 2015. – №3. – С. 180-182.

8. Бешанов, А.В. Борьба с сорняками на полях Нечерноземья / А.В. Бешанов, А.В. Фисюнов. – Л.: Колос, 1993. – 168 с.

9. Бессилкин, С.В. Защита озимой ржи от сорных растений с использованием гербицидов Логран / С.В. Бессилкин, Н.Н. Лысенко // Роль молодых ученых и специалистов в повышении эффективности растениеводства. – 2009. – С. 5–6.

10. Татарина, Н.Я. Борьба с сорняками в Нечерноземье / Н.Я. Татарина. – М.: Россельхозиздат, 1996. – 139 с.

11. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований): учеб. для студ. вузов по агр. спец. / Б.А. Доспехов – 6-е изд., стер.; перепеч. с пятого изд. 1985 г. – М.: Альянс, 2011. – 352 с.

12. Методические указания по полевому испытанию гербицидов в растениеводстве. – М.: ВИЗР, 1988. – 46 с.

13. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. – Вып. 2. – М.: Колос, 1994. – 237 с.

## References:

1. Korenev, G.V. Rastenievodstvo. [Plant growing]. М.: Kolos, 1999, 368 p. – Text direct. (in Russian)

2. Kuznetsov, P.N. Productivity of winter rye depending on the action of biostimulants and herbicides. Povyshenie upravlencheskogo, ekonomicheskogo, social'nogo, innovacionno-tekhnologicheskogo i tekhnicheskogo potenciala predpriyatij i otraslej APK (sbornik nauchnyh trudov po materialam Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii). [Improving managerial, economic, social, innovative, technological and technical potential of enterprises and branches of agriculture (collection of scientific papers based on the materials of the International scientific and practical Conference)]. Tver State Agricultural Academy, 2017, pp. 3-5. – Text direct. (in Russian)

3. Ziganshin, P.P. Ozimaya rozh' [Winter rye]. Moscow: Rosselkhozizdat, 1981, 216 p. – Text direct. (in Russian)

4. Ivantsov, N.K. Bor'ba s sornyakami na polyah Nechernozem'ya

[Weed control in the fields of the Non-Chernozem region]. Velikiye Luki, 1998, 59 p. – Text direct. (in Russian)

5. Bazdyrev, G.I. Bor'ba s sornymi rasteniyami v sisteme zemledeliya v Nechernozyomnoj zone [Weed control in the farming system in the Non-Chernozem zone]. M.: Rosagropromizdat, 1990, 172 p. – Text direct. (in Russian)

6. Zakharenko, V.A. Bor'ba s sornyakami v posevah zernovykh kolosovykh kul'tur [Weed control in crops of grain crops]. M., 2007, 48 p. – Text direct. (in Russian)

7. Pushkarev, V.G. The yield of winter rye depending on the herbicides used. Innovacionnaya nauka. Mezhdunarodnyj nauchnyj zhurnal. [Innovative science. International Scientific Journal], 2015, no. 3, pp. 180-182. – Text direct. (in Russian)

8. Beshanov, A.V. Zashchita ozimoi rzi ot sornykh rastenij s ispol'zovaniem gerbicidov Logran [Weed control in the fields of the Non-Chernozem region]. L.: Kolos, 1993, 168 p. – Text direct. (in Russian)

9. Bessilkin, S.V., Lysenko, N.N. Protection winter rye from weeds using Logran herbicides. Rol' molodykh uchenykh i specialistov v povyshenii effektivnosti rastenievodstva. [The role of young scientists and specialists in improving the efficiency of crop production], 2009, pp. 5-6. – Text direct. (in Russian)

10. Tatarinova, N.Ya. Bor'ba s sornyakami v Nechernozem'e [Weed control in the Non-Chernozem region]. M.: Rosselkhoz nadzor, 1996, 139 p. – Text direct. (in Russian)

11. Dospekhov, B.A. Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoi obrabotki rezul'tatov issledovaniy) [Methodology of field experience (with the basics of statistical processing of research results)]. M.: Alliance, 2011, 352 p. – Text direct. (in Russian)

12. Metodicheskie ukazaniya po polevomu ispytaniyu gerbicidov v rastenievodstve. [Methodological guidelines for field testing of herbicides in plant growing]. M.: VIZR, 1988, 46 p. – Text direct. (in Russian)

13. Metodika gosudarstvennogo sortoispytaniya sel'skohozyajstvennykh kul'tur. [Methodology of state variety testing of agricultural crops]. M.: Kolos, 1994, 237 p. – Text direct. (in Russian)

## Productivity of winter rye depending on the herbicides used

Pushkarev Vladimir Gennadievich, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department «Breeding, seed production and technology of crop production»

e-mail: vpushkarev1976@mail.ru

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

**Keywords:** winter rye, herbicides, efficiency, yield.

### Annotation

At present, winter rye is cultivated on a much smaller area than in former times. At the same time, this crop is of universal value and can be used for food as well as for fodder and technical purposes. Like other agricultural plants, winter rye suffers from weeds, although it has a fairly high competitive ability. In this regard, the use of herbicides is justified. In studies it was found that on crops of winter rye with mixed type of weed infestation the most justified is the use of herbicide Magnum, as the mentioned drug provides reduction of weed infestation by 80% in number and by 82% in mass. The freedom from competition from the weed component of agrocenosis contributed to an increase in grain yield by 0,16-1,17 t/ha, and the highest yield was obtained when using Nivoros herbicide (10 g/ha) - 3,57 t/ha. The use of herbicides in winter rye allows not only to reduce the weediness, but also to improve the chemical composition of the grain. At the same time, the highest values on the set of indicators were observed in the variant with Nivoros herbicide (10 g/ha). The use of herbicides on winter rye allows to reach the level of profitability 21.3-63.6 %. The highest level of profitability - 63.6 % was obtained in the variant with Nivoros herbicide (10 g/ha).

# Влияние продуктивности и возраста матерей на рост и развитие телят черно-пестрой породы

Ткачева Елена Сергеевна, кандидат биологических наук, доцент  
e-mail: elfenia@mail.ru

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

Яковлева Ольга Олеговна, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник

e-mail: zjjm@yandex.ru

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

**Ключевые слова:** молодняк, живая масса, прирост, выращивание телят, черно-пестрая порода, наследственные факторы, линии, быки-производители, продуктивность, возраст матерей.

## Аннотация

В статье представлена актуальность вопросов влияния возраста и продуктивности матерей на рост и развитие телят черно-пестрой породы. Испытание было проведено в условиях Вологодской области по общепринятым методикам. Группы телят формировались с учетом возраста и живой массы при рождении. Все животные, без исключения, содержались в одинаковых условиях и выращены по принятой в хозяйстве технологии. Полученные данные показали, что увеличение уровня продуктивности матерей ремонтного молодняка не оказывает отрицательного влияния на рост и развитие их потомства и сопровождается увеличением живой массы дочерей и повышением интенсивности их роста. Достоверно наибольшая живая масса и среднесуточный прирост телок наблюдались в группе матерей с удоем более 8000 кг молока. Анализ влияния возраста матерей на рост и развитие потомства не выявил достоверных различий по живой массе между группами животных к 6-месячному возрасту. Живая масса

молодняка всех групп в шесть месяцев колебалась от 186 до 190 кг. Телята от коров по второму отелу по среднесуточному приросту за весь период исследований превосходили своих сверстников из других групп.

### *Введение*

В современном мире, очень важно выявить факторы, которые влияют на интенсификацию развития телят. Известно, что при одинаковых условиях кормления животные развиваются неравномерно. Важным фактором, определяющим продуктивные качества молодняка, а также показателем роста и развития организма является живая масса животного. При направленном выращивании молодняка огромное значение имеет изучение таких факторов формирования животного, как возраст и продуктивность их матерей [10, 11].

Успешное разведение молочного скота невозможно без своевременного ремонта стада, то есть проблема выращивания телок и увеличение поголовья молодняка, соответствующего критериям интенсивного производства молока, имеет важное отраслевое значение. В современных условиях, важно установить факторы, влияющие на интенсификацию развития телят, так как известно, что при одинаковом уровне кормления зачастую животные развиваются неравномерно [1, 2, 13].

Одним из основных факторов, определяющих продуктивные качества животного, а также показателем роста и развития организма является живая масса молодняка. Почти в отношении всех видов животных продуктивность находится в зависимости от величины: крупная величина имеет преимущество перед мелкой [4, 5, 14, 15]. Известно, что на будущую молочную продуктивность влияет динамика развития и привесов телочек в период выращивания. Эти показатели определяют и время прихода в охоту, а также сроки проведения первого осеменения [6, 16].

При направленном выращивании молодняка большое значение приобретает изучение особенностей формирования животного и влияющих на него факторов. На жизнеспособность новорожденных телят влияет продуктивность матери, предшествующая отелу. Так, телята от высокопродуктивных коров имели меньшую живую массу, 50 % из них переболели, что приводило к выбытию из стада. Это можно объяснить тем, что при более высокой продуктивности коровы быстро растрачивают запасы минеральных, витаминных и других веществ, чем малопродуктивные при том же типе кормления. Нарушение в этих условиях внутриутробного развития плода отрицательно сказывается на его жизненных показателях. Непосредственным следствием этого являются заболевания и смерть новорожденных телят [7, 8, 12].

Возраст родителей среди этих факторов по свидетельству

многочисленных исследователей играет не последнюю роль. Влияние возраста материнского организма на рост и развитие потомства изучается уже в течение многих десятков лет. В работах, опубликованных в 30–50-х гг. прошлого столетия, дискуссии по данной проблеме разворачивались вокруг определения оптимальных сроков племенного использования сельскохозяйственных животных. Этот вопрос решался не в пользу молодых животных. Подавляющее большинство исследователей сходилось во мнении, что средний возраст коров является наиболее благоприятным периодом жизни животного для получения от него лучшего по качеству потомства.

Так, В.Ю. Эйдригевич и Е.Н. Поляков, на основе глубоко анализа литературы, а также собственных исследований, пришли к выводу о значительном влиянии возраста матерей на качество потомства. Они установили, что коровы, полученные от молодых (3-4 года) и старых (старше 10 лет) матерей, отличались низкими показателями скорости роста [7, 9, 17].

Исходя из вышеизложенного можно заключить, что тема наших исследований является актуальной.

*Целью* исследования ставили изучение влияния возраста и продуктивности матерей на рост и развитие телят.

#### *Материал и методы исследований*

Для проведения исследования были отобраны 325 телок голштинизированной черно-пестрой породы в возрасте от рождения до 6 месяцев, родившиеся в 2020 и 2021 гг. в одном из хозяйств Вологодской области. В исследуемый период все группы телят находились в одинаковых условиях кормления и содержания.

У молодняка были изучены ежемесячные показатели живой массы от рождения до 6-месячного возраста и среднесуточные приросты в зависимости от наследственных факторов, таких, как возраст и продуктивность матерей.

Схема исследований представлена на *рисунке 1*.

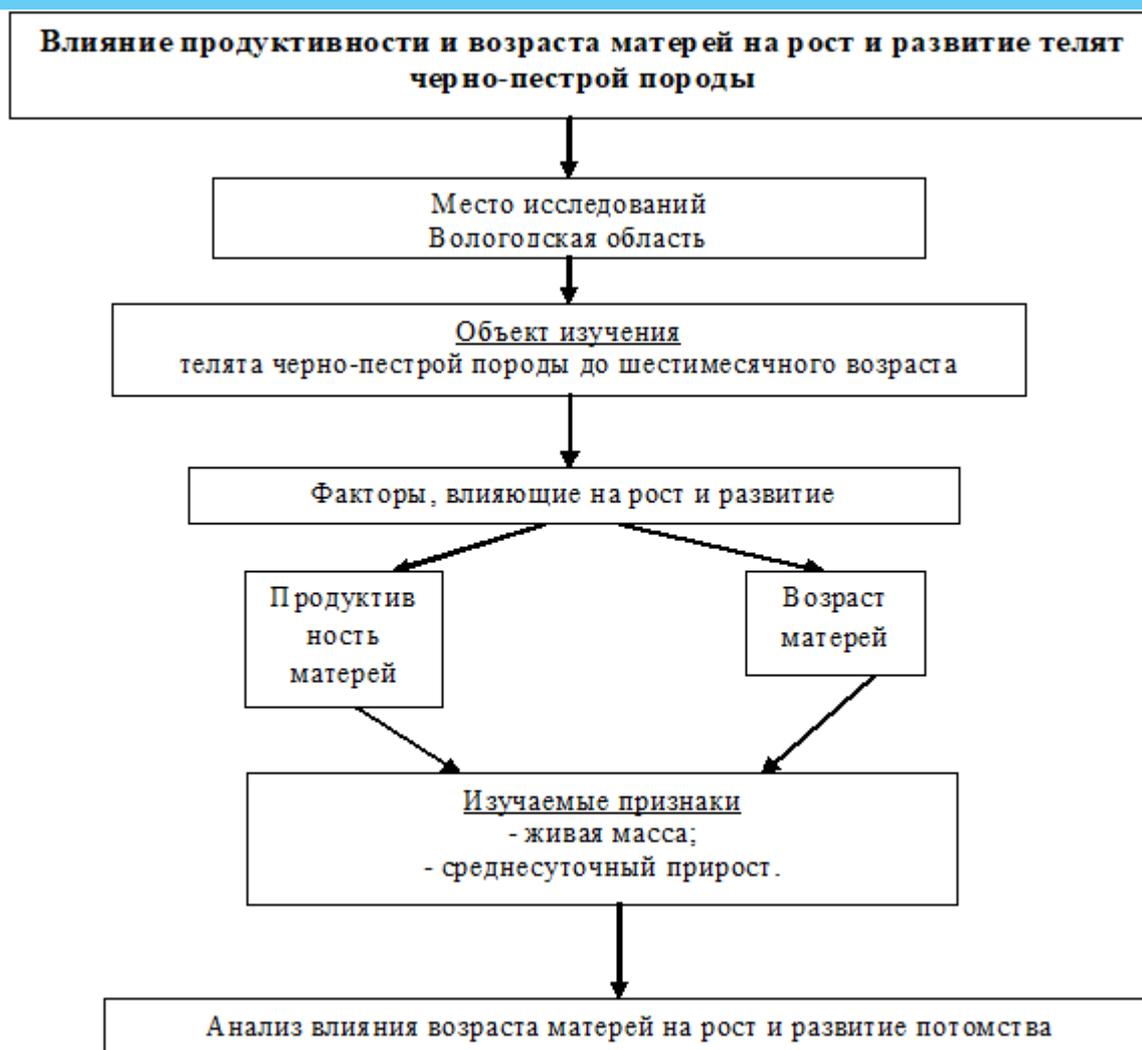


Рисунок 1 — Схема исследований

Статистическая обработка данных была проведена с применением пакета анализа Microsoft Excel.

#### *Результаты исследований*

Общая характеристика роста и развития телят. Для оценки роста и развития молодняка исследовали динамику живой массы (табл. 1). Средняя масса новорожденных животных составила 29 кг и к концу молочного периода повысилась до 188 кг.

Среднесуточный прирост молодняка до шести месяцев составил  $871 \pm 5$  г, что соответствует нормам прироста молодняка черно-пестрой породы крупного рогатого скота по литературным данным.

При этом максимальный прирост живой массы наблюдался у животных к четвертому месяцу жизни. С пятого месяца уровень прироста начинает постепенно снижаться.

Такой темп роста обусловлен интенсивным развитием организма после рождения, когда все системы анатомически оформляются и становятся физиологически полноценными.

Таблица 1 – Живая масса и среднесуточный прирост молодняка

Возраст телят	Живая масса, кг	Суточный прирост, г
Количество животных, гол.	325	
при рождении	29 ± 0,13	----
1 месяц	49 ± 0,37	673 ± 11,42
2 месяца	74 ± 0,46	814 ± 13,22
3 месяца	103 ± 0,57	942 ± 10,71
4 месяца	133 ± 0,69	991 ± 11,57
5 месяцев	161 ± 0,80	926 ± 11,79
6 месяцев	188 ± 0,85	881 ± 12,35
Среднее по стаду:	180 ± 5,0	871 ± 5,0

Влияние продуктивности матерей. Интенсивное использование коров непосредственно связано с выращиванием ремонтного молодняка. Известно, что отставание в развитии телок сдерживает не только воспроизводство маточного поголовья, но и дальнейшую реализацию потенциала молочной продуктивности скота [3].

В исследованиях была проанализирована зависимость скорости и интенсивности роста телок в период выращивания от показателей молочной продуктивности матерей по лактации перед рождением исследуемого молодняка. Полученные результаты представлены в *таблицах 2 и 3*.

Как показывает анализ, с увеличением уровня продуктивности матерей наблюдается повышение скорости роста телок. Наибольшая живая масса наблюдалась в группе с продуктивностью матерей выше 8000 кг молока за лактацию. В течение всего молочного периода телочки от наиболее высокопродуктивных матерей достоверно отличались более высокой живой массой по сравнению с молодняком от нетелей. Животные от матерей с наибольшей продуктивностью в возрасте шести месяцев достоверно превосходили по живой массе потомков от нетелей на 7 кг ( $p < 0,1$ ).

Таблица 2 – Влияние продуктивности матерей на живую массу

Живая масса, кг	Нетели	Группы матерей		
		Продуктивность матерей, кг		
		до 6500	6501 - 8000	более 8000
Количество животных, гол.	129	72	70	54
При рождении	28 ± 0,18	28 ± 0,24	29 ± 0,29	30 ± 0,35***
1 месяц	49 ± 0,54	49 ± 0,88	50 ± 0,83	51 ± 0,82*
2 месяца	73 ± 0,67	72 ± 1,08	75 ± 1,04	78 ± 0,92
3 месяца	101 ± 0,89	101 ± 1,23	103 ± 1,20	107 ± 1,26***
4 месяца	131 ± 1,07	132 ± 1,41	134 ± 1,54	137 ± 1,80**
5 месяцев	160 ± 1,23	161 ± 1,70	161 ± 1,69	165 ± 2,10*
6 месяцев	186 ± 1,33	188 ± 1,94	188 ± 1,80	193 ± 2,04**

\* p < 0,05, \*\* p < 0,01 ;\*\*\* p < 0,001 – разница достоверна в сравнении с данными, полученными по нетелям.

В таблице 3 представлены данные по среднесуточным приростам телок в зависимости от продуктивности их матерей.

Таблица 3 – Влияние продуктивности матерей на среднесуточный прирост

Прирост, г	Нетели	Продуктивность матерей		
		до 6500 кг	от 6501 до 8000 кг	более 8000 кг
Количество животных, гол.	129	72	70	54
1 месяц	661 ± 16,52	670 ± 28,31	678 ± 25,40	699 ± 26,75
2 месяца	793 ± 19,36	765 ± 31,47	835 ± 26,87	901 ± 32,90*
3 месяца	931 ± 17,05	964 ± 22,49	932 ± 23,16	949 ± 26,73
4 месяца	988 ± 17,92	1018 ± 20,49	993 ± 24,34	960 ± 35,90
5 месяцев	929 ± 18,39	946 ± 22,65	903 ± 24,31	922 ± 35,12
6 месяцев	864 ± 19,43	883 ± 27,25	878 ± 27,44	925 ± 28,15

\* p < 0,01 – разница достоверна в сравнении с данными, полученными по нетелям.

Среднесуточные приросты к концу молочного периода были выше у телят, полученных от матерей с высокой продуктивностью. При этом наибольшие приросты во всех группах наблюдались у молодняка в

возрасте четырех месяцев. Наивысшей степенью роста в первый месяц жизни обладали животные из группы с продуктивностью матерей более 8000 кг. В этой же группе наблюдался резкий достоверный подъем уровня прироста за второй месяц жизни на 202 г, что составляет 129 % от первоначального уровня прироста.

Среднесуточный прирост за шестимесячный период был достоверно ( $p < 0,05$ ) на 32 г выше в группе молодняка с продуктивностью матерей более 8000 кг, чем у молодняка, полученного от первотелок (рис. 2).



Рисунок 2 — Среднесуточный прирост молодняка за шесть месяцев в зависимости от продуктивности матерей

Влияние возраста матерей. В исследованиях было изучено влияние возраста матерей на рост их дочерей (табл. 4).

Таблица 4 – Влияние возраста матерей на живую массу молодняка

Живая масса, кг	Молодняк получен			
	по первому отелу	по второму отелу	по третьему отелу	по четвертому отелу и старше
Количество животных, гол.	129	96	33	67
При рождении	28 ± 0,18	29 ± 0,21	30 ± 0,42**	29 ± 0,32
1 месяц	49 ± 0,54	49 ± 0,70	52 ± 1,11**	49 ± 0,87
2 месяца	73 ± 0,67	75 ± 0,94*	76 ± 1,36*	74 ± 1,03
3 месяца	101 ± 0,89	104 ± 1,09*	104 ± 1,89	103 ± 1,12
4 месяца	131 ± 1,07	134 ± 1,30	135 ± 2,30	133 ± 1,50
5 месяцев	160 ± 1,23	162 ± 1,52	161 ± 2,33	163 ± 1,78
6 месяцев	186 ± 1,33	189 ± 1,68	188 ± 2,29	190 ± 1,87

\*  $p < 0,05$ ; \*\*  $p < 0,01$  разница достоверна в сравнении с данными, полученными по первому отелу.

Новорожденные телята, полученные от коров-матерей по I отелу, отличались более низкой живой массой, что в сравнении с телками III группы (возраст коров-матерей – III отел) составляет 7,1% ( $p \leq 0,01$ ) при рождении, в возрасте 1 месяц на 6,1% ( $p \leq 0,01$ ), в возрасте 2 месяца на 4,1%. Достоверные различия ( $p \leq 0,01$ ) наблюдали в шесть месяцев между IV и I группой – живая масса у телят IV группы была выше на 4 кг, что в процентах от живой массы телят I группы составляет – 2,1%.

Таблица 5 – Влияние возраста матерей на среднесуточные приросты молодняка

Среднесуточный прирост, г	Молодняк получен			
	по первому отелу	по второму отелу	по третьему отелу	по четвертому отелу и старше
Количество животных, гол.	129	96	33	67
1 месяц	662 ± 16,55	677 ± 22,89	739 ± 36,12*	660 ± 13,93
2 месяца	795 ± 19,56	848 ± 27,14	787 ± 41,24	801 ± 15,98
3 месяца	930 ± 17,29	959 ± 18,76	906 ± 36,54	938 ± 13,90
4 месяца	986 ± 18,12	983 ± 20,79	1011 ± 34,54	991 ± 15,21
5 месяцев	926 ± 18,57	919 ± 21,04	872 ± 34,18	938 ± 15,41
6 месяцев	862 ± 19,61	879 ± 25,26	899 ± 31,58	879 ± 15,52

\*  $p < 0,05$  – разница достоверна в сравнении с данными, полученными по первому отелу.

Анализ среднесуточных приростов в зависимости от возраста матерей достоверных различий не показал, кроме различия приростов за первый месяц жизни у телят I и III группы. Среднесуточные приросты молодняка, рожденного по третьему отелу были на 77 г ( $p < 0,05$ ) выше, чем у молодняка, рожденного по первому отелу (табл. 5).

Максимальные среднесуточные приросты наблюдались у животных II группы, в которую вошли телки, рожденные от матерей по второму отелу (рис. 3).



Рисунок 3 — Среднесуточный прирост за 6 месяцев зависимости от возраста матерей

Телята от коров по второму отелу по среднесуточному приросту за весь период исследований превосходили своих сверстников из других групп на 8–17 г, или на 0,9–1,9 %.

Таким образом, увеличение уровня продуктивности матерей ремонтного молодняка не оказывает отрицательного влияния на рост и развитие их потомства и сопровождается увеличением живой массы дочерей и повышением интенсивности их роста. Достоверно наибольшая живая масса и среднесуточный прирост телок наблюдался в группе матерей с удоем более 8000 кг молока. Анализ влияния возраста матерей на рост и развитие потомства не выявил достоверных различий по живой массе между группами животных к 6-месячному возрасту. Живая масса молодняка всех групп в шесть месяцев колебалась от 186 до 190 кг. Телята от коров по второму отелу по среднесуточному приросту за весь период исследований превосходили своих сверстников из других групп.

### Литература:

1. Анфимова, Н.В. Фенотипические особенности голштинизированного чёрно-пёстрого скота разных генетических групп: дис. ...канд. с.-х. наук: 06.02.07 / Н. В. Анфимова. – Кинель, 2014. – 115 с.
2. Рост и развитие телят при скармливании зерна нута в рационе / О.Ю. Брюшно и др. // Животноводство и молочное дело. – 2016. – №1 (13). – С. 5–8.
3. Васильева, О.Р. Влияние интенсивности выращивания ремонтного молодняка на реализацию генетического потенциала молочной продуктивности: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.02.07 /

О.Р. Васильева. – Санкт-Петербург, 2012. – 20 с.

4. Вильвер, Д.С. Зависимость физико-химических свойств молока от возраста телок при первом осеменении / Д.С. Вильвер // Международный научно-исследовательский журнал. – 2015. – №10 (41). – С. 25–26.

5. Вильвер, Д.С. Повышение эффективности молочного скотоводства за счет оптимизации паратипических факторов: автореф. дис. ... докт. с.-х. наук: 06.02.10 / Д.С. Вильвер. – Оренбург, 2016. – 47 с.

6. Второй, С.В. Повышение эффективности выращивания молодняка КРС путем оптимизации параметров и режимов работы установки индивидуального нормирования концентратов: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.20.01 / С.В. Второй. – Санкт-Петербург, 2007. – 19 с.

7. Гилберт, С. Биология развития. В 3-х т. Т. 3: пер. с англ. – М.: Мир, 1995. – 352 с.

8. Закономерности индивидуального развития и направленное выращивание животных. 2015. – URL: <http://worldgonesour.ru/razvedenie-s-h-zhivotnyh/45-zakonomernosti-individualnogo-razvitiya-i-napravlennoe-vyraschivanie-zhivotnyh.html>

9. Ионова, Л.В. Влияние интенсивности роста телок на воспроизводительную способность и молочную продуктивность коров: дис. ... канд. с.-х. наук: 06.02.10 / Л.В. Ионова // Сахарово, 2015. – 126 с.

10. Эффективная система выращивания ремонтного молодняка – важное условие увеличения производства молока / А.С. Козлов, О.Г. Пискунова, А.Н. Митин, В.Ю. Мартынов // Вестник ОрелГАУ. – 2010. – № 3 (10). – С. 82–84.

11. Рост молодняка черно-пестрой породы в зависимости от уровня продуктивности матерей / А.Ф. Контэ и др. // Молочное скотоводство. – 2020. – №4. – С. 136–141.

12. Сенцова, Е. Рост и развитие телят молочного периода в зависимости от возраста матерей / Е. Сенцова // Молодежь и наука. – 2015. – № 3. – URL: <http://min.usaca.ru/issues/13/articles/383>, свободный. – Загл. с экрана.

13. Ветеринарное акушерство, гинекология и биотехника размножения / Студенцов А.П. и др. // 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Колос, 1999. – 497 с.

14. Хабарова, Г. В. Выращивание ремонтных телок в племязаводах Вологодской области / Г. В. Хабарова, Т.Н. Болтушкина, А. С. Литонина // Молочнохозяйственный вестник. – 2011. – № 3. – С. 23–27.

15. Хабарова, Г.В. Программа выращивания ремонтных телок в племязаводах Вологодской области / Г.В. Хабарова, А.С. Литонина // Молочнохозяйственный вестник. – 2012. – № 4 (8). – С. 5–10.

16. Хазанов, Е.Е. Технология и механизация молочного

животноводства // Е.Е. Хазанов, В.В. Гордеев, В.Е. Хазанова. – СПб.: Лань, 2010. – 352 с.

17. Эйдригевич, В.Ю. Влияние возраста родителей на качество потомства у крупного рогатого скота алатауской породы / В.Ю. Эйдригевич, Е.Н. Поляков // Вопросы общей биологии. – 1953. – 228 с.

## References:

1. Anfimova N.V. Fenotipicheskie osobennosti golshtinizirovannogo cherno – pestrogo skota raznykh geneticheskikh grupp. Kand.Diss. [Phenotypic features of Holstein black-and-white cattle of different genetic groups. Cand.Diss.]. Kinel', 2014. 115p.

2. Bryukhno O.Yu. Growth of calves when feeding chickpea grains in the ration. Zhivotnovodstvo i molochnoe delo [Animal Husbandry and Dairy Science], 2016, no.1 (13), pp. 5-8. (In Russian)

3. Vasil'eva O.R. Vliyanie intensivnosti vyrashchivaniya remontnogo molodnyaka na realizatsiyu geneticheskogo potentsiala molochnoy produktivnosti. Avtoref. Kand.Diss. [Influence of replacement young cattle rearing intensity on the realization of the genetic potential of milking productivity. Abstract of Cand.Diss.] St. Petersburg, 2012. 20 p.

4. Vil'ver D.S. Dependence of the physico-chemical properties of milk on the age of heifers at their first insemination. Mezhdunarodnyy nauchno-issledovatel'skiy zhurnal [International Research Journal], 2015, no.10 (41), pp.25-26. (In Russian)

5. Vil'ver D.S. Povyshenie effektivnosti molochnogo skotovodstva za schet optimizatsii paratipicheskikh faktorov. Avtoref. Dokt.Diss. [Improving the efficiency of dairy cattle breeding by optimizing paratypical factors. Abstract of Doct. Diss.]. Orenburg, 2016. 47p.

6. Vtoryy S.V. Povyshenie effektivnosti vyrashchivaniya molodnyaka krupnogo rogatogo skota putem optimizatsii parametrov i rezhimov raboty ustanovki individual'nogo normirovaniya kontsentratov. Avtoref. Kand. Diss. [Improving the efficiency of raising young cattle by optimizing the parameters and operating modes of the individual concentrate rationing. Abstract of Cand.Diss.] St. Petersburg, 2007. 19p.

7. Michael J. F. Barresi Scott F. Gilbert Developmental Biology. 3<sup>rd</sup> ed. Oxford University Press, 1995 (Russ.ed. Gilbert S. Biologiya razvitiya. Moscow, Mir Publ., 1995. 352p.)

8. Zakonomernosti individual'nogo razvitiya i napravlennoe vyrashchivanie zhivotnykh (Patterns of individual development and directed animal rearing). Available at: <http://worldgonesour.ru/razvedenie-s-h-zhivotnyh/45-zakonomernosti-individualnogo-razvitiya-i-napravlennoe-vyraschivanie-zhivotnyh.html>

9. Ionova L.V. Vliyaniya intensivnosti rosta telok na vosproizvoditel'nyu

sposobnost' i molochnuyu produktivnost' korov. Kand. Diss. [Effects of heifer growth intensity on the reproductive ability and milk productivity of cows. Cand.Diss.]. Sakharovo, 2015. 126 p.

10. Kozlov A.S., Piskunova O.G., Mitin A.N., Martynov V.Yu. An effective system of rearing replacement young cattle being an important condition for increasing milk production. Vestnik OrelGAU [Bulletin of the OrelGAU], 2010, no. 3(10), pp. 82-84. (In Russian)

11. Konte A.F. Growth of young black-and-white cattle depending on mothers' level of productivity. Molochnoe skotovodstvo [Dairy Cattle Breeding], 2020, no. 4, pp. 136-141. (In Russian)

12. Sentsova E. Growth and development of preweaning calves depending on the mothers' age. Molodezh' i nauka [Youth and science], 2015, no. 3. Available at: <http://min.usaca.ru/issues/13/articles/383>.

13. Studentsov A.P. Veterinarnoe akusherstvo, ginekologiya i biotekhnika razmnozheniya [Veterinary obstetrics, gynecology and reproduction biotechnics]. Moscow, Kolos Publ., 1999. 497 p.

14. Khabarova G.V., Boltushkina T.N., Litonina A.S. Rearing of replacement heifers on the breeding farms of the Vologda region. Molochnokhozyaystvennyy vestnik [Dairy Bulletin], 2011, no. 3, pp. 23-27. (In Russian)

15. Khabarova G.V., Litonina A.S. The program of rearing replacement heifer on the breeding farms of the Vologda region. Molochnokhozyaystvennyy vestnik [Dairy Bulletin], 2012, no. 4 (8), pp. 5-10. (In Russian)

16. Khazanov E.E., Gordeev V.V., Khazanova V.E. Tekhnologiya i mekhanizatsiya molochnogo zhivotnovodstva [Technology and mechanization of dairy farming]. St.Petersburg, Lan' Publ., 2010. 352p.

17. Eydrigevich V.Yu., Polyakov E.N. Vliyanie vozrasta roditeley na kachestvo potomstva u krupnogo rogatogo skota alatauskoy porody [Influence of parents' age on the quality of the Alatau cattle offspring]. Voprosy obshchey biologii [General Biology Issues]. 1953. 228 p.

## Influence of mothers' age and productivity on the growth and development of black-and-white calves

Tkacheva Elena Sergeevna, Candidate of Science (Biology), Associate Professor of Epizootology and Microbiology Chair

e-mail: elfenia@mail.ru

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

Yakovleva Olga Olegovna, Candidate of Science (Agriculture)

e-mail: zjjm@yandex.ru

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

**Keywords:** young animals, live weight, growth, calf rearing, black-and-white breed, hereditary factors, lines, breeding bulls, productivity, age of mothers.

### Abstract

The article presents the relevance of the issue concerning the influence of mothers' age and productivity on the growth and development of black-and-white calves. The tests have been carried out in the Vologda district, Vologda region according to universally accepted methods. The calves have been grouped according to their age and live weight at birth; all the animals have been kept under equal conditions and raised according to the farm technology. The data obtained have showed that an increase in the productivity level of replacement herd's mothers has not had a negative impact on the growth and development of their offspring and has been accompanied by an increase in their daughters' live weight as well as by an increase in their growth intensity. The largest live weight and average daily weight gain in heifers have been truly observed in the group of mothers with milk yield of more than 8000 kg of milk. Analysis of influence of the mothers' age on the growth of their offspring has not revealed any significant differences in the animal live weight between the groups by 6 months of age. The live weight of young cattle at the age of six months has ranged from 186 to 190 kg in every group. The calves of the second calving have surpassed their peers from other groups in average daily growth gain over the entire period of the research.

Thus, these data confirm the relevance of the issue concerning the study of influence of mothers' age and productivity for effective breeding work with black-and-white cattle.

# Влияние живой массы ремонтных тёлочек на их последующую молочную продуктивность

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

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

**Ключевые слова:** ремонтные тёлочки, живая масса, молочная продуктивность, удой, массовая доля жира, массовая доля белка, возраст первого осеменения, возраст первого отёла.

**Аннотация.** В статье изложены результаты исследований по изучению влияния живой массы ремонтных тёлочек на их последующую молочную продуктивность. При определении оптимальных вариантов выращивания ремонтных телочек в хозяйстве и возможности прогнозирования молочной продуктивности в раннем возрасте выявлено, что в пересчёте на молочный жир лучшими показателями молочной продуктивности (молочный жир за лактацию – 351 кг) по 1 лактации обладали животные с живой массой в 6-месячном возрасте 181–190 кг, а по полновозрастным коровам (423 кг) – 200 и более кг. Независимо от уровня живой массы в разные возрастные периоды массовая доля белка в молоке в группах не имеет существенной разницы. Лучшие показатели по 1 лактации в пересчёте на молочный жир (347 кг) выявлены у коров, имевших живую массу в 12-месячном возрасте 320–330 кг, а по полновозрастным коровам (435 кг) – 350 и более кг с более низким (на 0,8–1,1 мес. от среднего) возрастом 1 осеменения и 1 отёла. Уровень живой массы при 1 осеменении 400 кг и более позволяет иметь наименьшие возраст 1 осеменения (15,2 мес.) и 1 отёла (25,5 мес.). Молочная продуктивность по 1 лактации в пересчёте на молочный жир (359 кг) выявлена у животных с живой массой при 1 осеменении 441–460 кг, а по полновозрастным животным – (436 кг) – 421–440 кг.

*Актуальность темы*

Оптимизация системы выращивания молодняка является основополагающим условием последующего эффективного использования животных как с точки зрения получения от них животноводческой продукции, так и высокоценного потомства [1, 5, 6, 9–21].

Одной из основных проблем, сдерживающих дальнейшее увеличение производства молока и рентабельность молочного скотоводства в целом, является воспроизведение и выращивание ремонтного молодняка. Существующие трудности с воспроизводством стад постоянно усугубляются как в России, так и во всем мире, что связано очевидными, разнонаправленными тенденциями – увеличением потребности в ремонтных телках (из-за уменьшающегося срока продуктивной жизни коров) и в снижении выхода телят из-за роста продуктивности, которую в интересах рентабельности производства необходимо постоянно повышать [7].

Таким образом, исследования, посвященные изучению влияния живой массы ремонтных тёлочек на их последующую молочную продуктивность актуальны, так как выявление взаимосвязи между живой массой в период выращивания и уровнем молочной продуктивности позволяет проводить целенаправленный отбор в раннем возрасте.

Целью проведения исследований является анализ влияния живой массы ремонтных тёлочек на их последующую молочную продуктивность.

*Материал и методика исследований*

Материалом для исследования послужили данные первичного зоотехнического учёта ремонтных тёлочек стада крупного рогатого скота черно-пестрой породы, принадлежащих СХПК «Племзавод Майский» Вологодского района. Поголовье подконтрольных животных составило 294 головы. Результаты обрабатывались с использованием Пакета анализа MS Excel.

Для того чтобы определить оптимальные варианты выращивания ремонтных тёлочек в хозяйстве и возможности прогнозирования молочной продуктивности в раннем возрасте, нами первоначально по данным материалов первичного зоотехнического учёта было проведено распределение животных по уровню живой массы в 6, 12 месяцев и при первом осеменении путем составления вариационного ряда, исходя из минимального и максимального значения изучаемого признака (табл. 1).

Таблица 1 – Распределение ремонтных тёлочек по группам по уровню живой массы в 6 и 12 месяцев

Группы тёлочек по живой массе, кг	Кол-во голов	В %	Lim по живой массе, кг	Средняя живая масса, кг (X ± m <sub>x</sub> )
6 месяцев				
<170	72	24	111-169	157±1,3
170-180	56	19	170-180	175±0,4
181-190	68	23	181-190	185±0,4
191-200	55	19	191-200	195±0,4
> 200	43	15	201-240	209±1,4***
По выборке	294	100	111-240	182±1,1
12 месяцев				
<320	75	26	272-319	321±2,3
320-330	57	19	320-330	331±2,7
331-340	50	17	331-340	335±2,6
341-350	49	17	341-350	337±2,4
> 350	63	21	351-406	354±3,1***
По выборке	294	100	272-406	334±1,1
Стандарт породы	–	–	–	290
Примечание: здесь и далее * p > 0,95, **p > 0,999, ***p > 0,999.				

Ремонтный молодняк в 6 и 12 месяцев по уровню живой массы разделили на 5 групп, с интервалом живой массы 100 кг. Наибольшее количество животных в обоих случаях было в первой группе 24 и 26% соответственно. Далее данные варьируются.

Во всех случаях в пятую группу вошли животные с наибольшей живой массой в свой возрастной период. В 6 месяцев таких животных было 43 головы, или 15% от выборки, со средней живой массой по группе 209 кг, средняя живая масса по выборке составила 182 кг (+27 кг). В 12 месяцев 63 головы пятой группы имели среднюю живую массу 354 кг, разница со средним по выборке составила 20 кг.

Наибольшее количество животных (23 %) относится к третьей группе с лимитами по живой массой от 421 до 440 кг, средняя масса по группе – 431 кг, разница со средней по выборке 1 кг.

Распределение ремонтных тёлочек по группам по уровню живой массы представлено в *таблице 2*.

Таблица 2 – Распределение ремонтного молодняка по группам по уровню живой массы при первом осеменении

Живая масса при 1 осеменении, кг	Кол-во голов	В %	Lim по живой массе, кг	Средняя живая масса, кг ( $\bar{X} \pm m_x$ )
<400	62	21	338-399	376±2,1
400-420	48	16	400-420	410±0,9
421-440	67	23	421-440	431±0,7***
441-460	53	18	441-460	450±0,8
461-480	35	12	461-478	471±0,8
>480	29	10	484-569	507±4,4
По выборке	294	100	338-569	432±2,4
Стандарт породы	–	–	–	360

Цифровые данные в таблице 2 показывают, что 21 % телок первой группы по уровню живой массы при первом осеменении имеют живую массу до 400 кг (средняя 376 кг) и только 10 % животных шестой группы от числа анализируемых являются крупными с массой более 480 кг, средняя по группе – 507 кг.

#### *Результаты исследований*

В связи с интенсификацией отрасли молочного скотоводства первостепенное значение придается реализации генетического потенциала молочной продуктивности коров, сохранению их здоровья, хорошим репродуктивным качествам и продолжительности хозяйственного использования, которые во многом зависят от правильного выращивания молодняка [2]. Рост продуктивности стада начинается с интенсификации выращивания ремонтного молодняка [3]. По мнению М.Р. Кудрина и К.П. Назаровой при выращивании телок следует быть адекватным стандартам породы и иметь приросты в возрасте: до 3-х месяцев – 600 г, от 3 до 6 – 900 г, от 6 до 12 – 840 г, от 12 до 24 месяцев – 650 г.

Одно из ведущих мест в селекционных программах занимают признаки молочной продуктивности. Все остальные селекционные признаки или связаны, или необходимы для получения молочной продукции с наименьшими затратами. Уровень молочной продуктивности первотелок в немалой степени зависит от их живой массы при выращивании, которая является показателем общего развития организма и крепости конституции. Особенно важно учитывать живую массу в 12 и 18-ти месячном возрасте телок, так как эти возрастные периоды тесно связаны с большим физиологическим напряжением при формировании взрослого организма животного и влияют на величину удоя за 1-ю лактацию, а, следовательно, и на ее последующее продуктивное использование [8].

Результаты проведенных исследований по влиянию живой массы

в 6 месяцев на показатели развития ремонтных телок представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Показатели развития ремонтных телок в зависимости от уровня живой массы в 6 месяцев,  $X \pm m$

Группы по живой массе в 6 месяцев, кг	n	Живая масса (кг) в возрасте месяцев, $X \pm m$			Возраст 1 осеменения, мес.
		6	12	при 1 осеменении	
<170	72	157±1,3	321±2,3	423±3,8	17,2±0,2**
170-180	56	175±0,4	331±2,7	426±5,1	17,1±0,3
181-190	68	185±0,4	335±2,6	429±5,4	17,1 ±0,2
191-200	55	195±0,4	337±2,4	433±5,9	16,9±0,3
> 200	43	209±1,4	354±3,1	457±6,1	17,1±0,3
В среднем по выборке	294	182±1,1	334±1,1	432±2,4	17,1±0,1

Как видно из таблицы, с повышением живой массы в 6-месячном возрасте отмечены рост живой массы в 12 месяцев и при 1 осеменении. Наибольшая живая масса (457 кг) при первом осеменении была у животных 5-й группы с возрастом при первой случке 17,1 месяцев. Наименьший возраст при первом осеменении (16,9 мес.) был у животных четвертой группы с живой массой в 6 месяцев 195 кг, в 12 – 354 кг и при первом осеменении – 433 кг. Мелковесные животные 1-й группы имели самый высокий возраст первого осеменения – 17,2 мес., разница со средним по стаду небольшая – 0,1 месяцев, или 0,5 %.

Нами проведен анализ молочной продуктивности коров-первотелок и полновозрастных животных с разным уровнем их живой массы в возрасте 6 месяцев (табл. 4).

Таблица 4 – Влияние уровня живой массы ремонтного молодняка в возрасте 6 месяцев на последующую молочную продуктивность,  $X \pm m$

Показатели	Группы по живой массе в 6 месяцев, кг				
	<170 (n = 72)	170-180 (n = 56)	181-190 (n = 68)	191-200 (n = 55)	> 200 (n = 43)
Возраст 1 отёла, мес.	27,1±0,4	27,4±0,4	26,9±0,3	26,9±0,4	27,5±0,6
Средняя живая масса в 6 месяцев, кг	157±1,3	175±0,4	185±0,4	195±0,4	209±1,4
1 лактация					
Живая масса, кг	543±6,3	539±5,7	528±4,1	536±4,9	560±6,4
Удой, кг	8578±170,1	8626±181	8949±176,1	8763±176,1	8699±245,7
МДЖ, %	3,90±0,02	3,91±0,02	3,93±0,02	3,88±0,02	3,89±0,01
Молочный жир, кг	333±6,6	337±6,9	351±7,1	340±7,3	339±9,9
МДБ, %	3,27±0,01	3,27±0,01	3,27±0,01	3,27±0,01	3,28±0,01
Молочный белок, кг	279±5,4	282±5,7	292±5,5	287±5,7	285±7,9
3 и старше лактация					
Живая масса, кг	623±6,1	629±6,6	638±7,2	631±7,9	643±8,3***
Удой, кг	10693±204,8	10587±196,5	10437±222	10289±283,5	10800±283,1
МДЖ, %	3,93±0,02	3,94±0,02	3,96±0,02	3,96±0,02	3,92±0,02
Молочный жир, кг	421±8,1	417±7,6	413±8,3	407±9,2	424±11,2
МДБ, %	3,24±0,01	3,24±0,01	3,25±0,01	3,25±0,01	3,24±0,01
Молочный белок, кг	346±6,3	343±5,7	338±6,7	334±7,5	350±9,0

Из данных таблицы видно, что у коров-первотелок наибольшие показатели были у животных третьей группы со средней живой массой в 6 месяцев 185 кг и с весом при первой лактации 528 кг. Дальнейшее увеличение живой массы ведет к снижению удоя и массовой доли жира в молоке. Удой коров-первотелок третьей группы составил 8949 кг, разница со сверстницами других групп в среднем составила 2–4%. Наименьший удой (8578 кг) был у мелковетесных коров-первотелок 1-й группы, разница с лучшей группой составила 371, разница достоверна. Разница по содержанию жира в молоке между первотелками составила в среднем 0,02–0,05%. По массовой доле белка разницы не выявлено. Наибольшее количество молочного жира (МЖ) и белка получено от

первотелок третьей группы – 351 и 292 кг соответственно.

У полновозрастных животных в 3 лактации и старше наибольшие показатели по удою (10800 кг) были у коров пятой группы с живой массой в 6 месяцев более 200 кг (в среднем 209 кг), от них же получено наибольшее количество молочного жира и белка – 424 и 350 кг соответственно. Наибольшая живая масса в 3 и старше лактации (643 кг) была у коров 5-й группы, наименьшая (623 кг) у коров 1-й группы, разница составила 20 кг, или 3,2 % ( $P > 0,99$ ).

То есть животные с повышенной живой массой в 6 месяцев, имели средние показатели в первой лактации и лучшие показатели молочной продуктивности в 3 и старше лактации.

Результаты проведенных исследований по влиянию живой массы в 12 месяцев на показатели развития ремонтных телок представлены в *таблице 5*.

Таблица 5 – Показатели развития ремонтных телок в зависимости от уровня живой массы в 12 месяцев,  $X \pm m$

Группы по живой массе в 12 месяцев, кг	n	Живая масса (кг) в возрасте месяцев, $X \pm m$			Возраст 1 осеменения, мес.
		6	12	при 1 осеменении	
<320	75	171±2,1	306±1,0	413±4,9	17,1±0,2
320-330	57	177±2,2	325±0,4	441±4,2	18±0,2
331-340	50	184±2,2	335±0,4	436±5,9	17,1±0,3
341-350	49	187±2,7	345±0,4	437±6,3	17,1±0,3
> 350	63	192±1,9	364±1,7	438±4,6	16,3±0,2
В среднем по выборке	294	182±1,1	334±1,1	432±2,4	17,1±0,1

Животные с наименьшей живой массой в 12-месячном возрасте характеризовались пониженной живой массой в возрасте 6–12 месяцев и при первом осеменении. Животные с живой массой в 12-месячном возрасте более 350 кг были осеменены в возрасте 16,3 мес., т. е. на 1,7 месяца раньше по сравнению с животными второй группы, имеющими среднюю живую массу в этом возрасте 325 кг.

В *таблице 6* представлены данные по влиянию живой массы в 12 месяцев на последующую молочную продуктивность.

Таблица 6 – Влияние уровня живой массы ремонтного молодняка в возрасте 12 месяцев на последующую молочную продуктивность,  $X \pm m$

Показатели	Группы по живой массе в 12 месяцев, кг				
	<320 (n = 75)	320-330 (n = 57)	331-340 (n = 50)	341-350 (n = 49)	> 350 (n = 63)
1	2	3	4	5	6
Возраст отёла, мес. <sup>1</sup>	27,4±0,4	27,6±0,3	27,34±0,4	27,2±0,5	26,2±0,4
Средняя живая масса в 12 месяцев, кг	321±2,3	331±2,7	335±2,6	337±2,4	354±3,1
1 лактация					
Живая масса, кг	532±5,8	539±5,2	534±5,6	550±5,9	547±5,1
Удой, кг	8504±166	8921±166	8765±215	8755±191	8722±197
МДЖ, %	3,91±0,02	3,89±0,02	3,92±0,03	3,92±0,02	3,87±0,02
Молочный жир, кг	333±6,7	347±6,5	343±8,7	343±7,3	338±7,8
МДБ, %	3,27±0,01	3,25±0,01	3,28±0,01	3,26±0,01	3,28±0,01
Молочный белок, кг	278±5,2	290±5,3	287±6,7	285±6,1	286±6,4
3 и старше лактация					
Живая масса, кг	620±6,9	632±5,8	628±7,7	642±7,2	642±8,3
1	2	3	4	5	6
Удой, кг	10462±194	10423±229	10151±245	10710±220	11056±250
МДЖ, %	3,95±0,02	3,94±0,02	3,98±0,03	3,92±0,02	3,94±0,02
Молочный жир, кг	413±7,9	410±8,5	403±9,5	420±8,4	435±9,3
МДБ, %	3,25±0,01	3,23±0,01	3,25±0,02	3,25±0,01	3,26±0,01
Молочный белок, кг	339±5,9	336±6,7	329±7,4	348±6,9	360±7,9

Из данных таблицы видно, что наибольший удой (8921 кг) был у коров-первотелок второй группы, которые в 12 месяцев имели живую массу в диапазоне 320–330 кг. Разница с другими группами составила в среднем 1–5 %. От этой же группы было получено наибольшее количество молочного жира и белка за 1 лактацию.

У полновозрастных животных в 3 лактации и старше наибольшие показатели по удою (11056 кг) были у коров 5-й группы с живой массой в 12 месяцев более 350 кг (средняя 354 кг), от них же получено

наибольшее количество молочного жира и белка – 435 и 360 кг соответственно. Наибольшая массовая доля жира в молоке (3,98 %) была у коров третьей группы, которые в 12 месяцев имели живую массу в диапазоне 331–340 кг, у них же был самый низкий удой – 10151 кг, разница по удою со сверстницами пятой группы составила 905 кг.

Наибольшая живая масса в 3 и старше лактации (642 кг) была у коров 4-й и 5-й групп, наименьшая (620 кг) у коров 1-й группы, разница составила 22 кг, или 3,5 % ( $P > 0,99$ ).

То есть животные с повышенной живой массой в 12 месяцев, имели средние показатели в первой лактации и лучшие показатели молочной продуктивности в 3 и старше лактации.

В системах выращивания тёлочек во многих странах мира, включая Россию, 24-месячный возраст при первом отёле стал целью при планировании роста и развития животных. У этих первотелок реже отмечаются неблагополучные отёлы и рождается более жизнеспособное потомство [4].

Возраст первого осеменения в первую очередь зависит от приростов живой массы. Каждый месяц задержки в осеменении увеличивает себестоимость нетели на 5–7 %, что может серьёзно повлиять на эффективность ведения отрасли молочного скотоводства. Поэтому в последние годы передовые хозяйства стремятся осеменить животных как можно раньше и получить дополнительную прибыль, которая составляет от 15 до 25 % [14].

Для изучения влияния живой массы при первом осеменении на величину хозяйственно-полезных признаков все животные были распределены на 6 групп. Животные I группы имели живую массу при первом осеменении до 400 кг, II группы – 400–420 кг, III – 421–440 кг, IV – 441–460 кг, V – 461–480 и VI – более 480 кг (табл. 7).

Таблица 7 – Влияние уровня живой массы ремонтного молодняка в возрасте первого осеменения на последующую молочную продуктивность,  $X \pm m$

Показатели	Группы по живой массе в возрасте 1 осеменения, кг					
	<400 (n = 62)	400-420 (n = 48)	421-440 (n = 67)	441-460 (n = 53)	461-480 (n = 35)	>480 (n=29)
1	2	3	4	5	6	7
Средняя живая масса при 1 осеменении, кг	376±2,1	410±0,9	431±0,7	450±0,8	471±0,8	507±4,4
Возраст 1 осеменения, мес.	15,2±0,1	16,2±0,2	17,2±0,2	17,8±0,2	18,6±0,2	19,5±0,2
Возраст 1 отела, мес.	25,5±0,5	26,1±0,4	27,2±0,4	27,7±0,4	28,4±0,4	29,8±0,5
1	2	3	4	5	6	7
1 лактация						
Живая масса, кг	526±5,6	542±6,5	548±6,1	546±5,2	530±5,3	548±6,9
Удой, кг	8392±184	8409±194	8677±171	9168±168	9069±288	8773±252
МДЖ, %	3,89±0,02	3,92±0,02	3,88±0,01	3,91±0,02	3,88±0,02	3,96±0,02
Молочный жир, кг	326±7,1	329±7,4	337±6,8	359±6,9	352±11,6	348±10,4
МДБ, %	3,29±0,01	3,28±0,01	3,26±0,01	3,26±0,01	3,25±0,01	3,27±0,01
Молочный белок, кг	276±5,9	276±6,3	283±5,5	298±5,3	295±9,1	286±8,1
3 и старше лактация						
Живая масса, кг	617±6,3	615±7,4	635±7,2	648±7,3	637±9,1	652±10
Удой, кг	10729±237	10503±206	10870±210	10500±250	10361±270	9861±341
МДЖ, %	3,93±0,02	3,95±0,02	3,93±0,02	3,97±0,03	3,93±0,02	3,98±0,03
Молочный жир, кг	422±9,3	415±8,1	426±7,9	416±9,4	406±10,1	392±14,1
МДБ, %	3,26±0,01	3,25±0,01	3,25±0,01	3,24±0,02	3,23±0,01	3,24±0,02
Молочный белок, кг	349±7,5	341±6,5	352±6,4	339±7,4	334±7,8	319±10,7

Данные таблицы свидетельствуют, что с повышением живой массы при первом осеменении наблюдается рост удоя у коров-первотелок.

Наименьший удой по первой лактации был у животных с наименьшей массой при первом осеменении – до 400 кг. Удой первотелок этой группы был достоверно ниже ( $P > 0,95$ ), чем у животных всех остальных изучаемых групп на 99–776 кг.

С увеличением живой массы первотелок увеличивается и их надой. Наибольший удой (9168 кг) получен от первотелок четвертой группы с диапазоном живой массы при первом осеменении 441–460 кг, далее удои опять начинают снижаться до 8773 кг у первотелок шестой группы с живой массой более 480 кг. Наибольшее количество молочного жира и белка – 359 и 298 кг соответственно получено также от животных четвертой группы.

В 3 и старше лактации наиболее высокоудойными были коровы третьей группы с диапазоном живой массы 421–440 кг, от них же получено наибольшее количество молочного жира и белка – 426 и 352 кг соответственно. Наименьший удой (9861 кг) был получен от животных шестой группы с живой массой при первом осеменении более 480 кг.

Наибольшая живая масса по всем анализируемым лактациям была у коров 6-й группы – 548 и 652 кг соответственно. Наименьшая 526 и 617 кг у коров 1-й группы. Коровы-первотелки 6-й группы высоко достоверно ( $P > 0,999$ ) превосходили по живой массе своих сверстниц 1-й группы на 22 кг или 4,2 %, по полновозрастным коровам разница составила 35 кг. Таким образом, нами выявлено, что живая масса при первом осеменении оказывает влияние на последующую молочную продуктивность.

На *рисунке* представлено влияние живой массы при первом осеменении на показатель возраста первого отёла, мес.

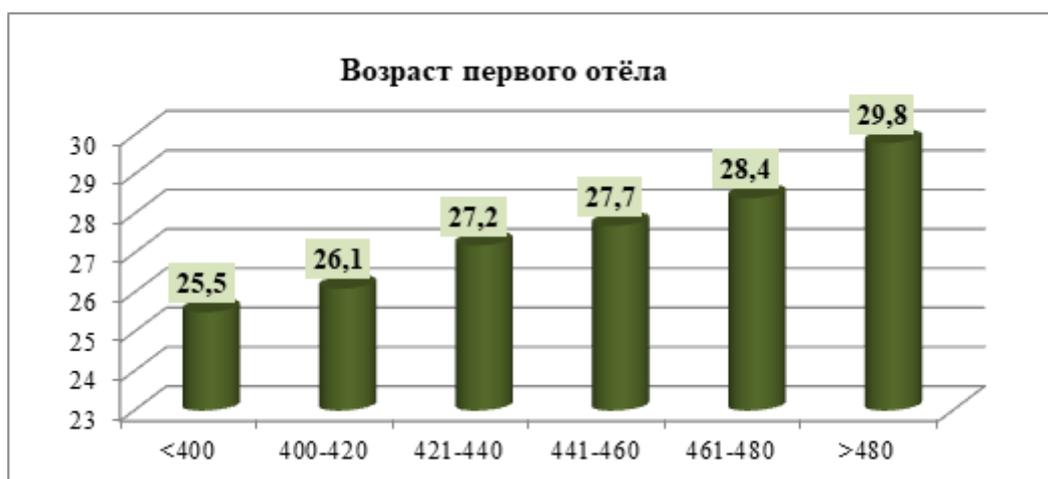


Рисунок 1 — Влияние живой массы при I осеменении на возраст 1 отёла, кг

Нами выявлено, что по удою и выходу молочного жира за первую лактацию наибольшие показатели имели животные 4-й группы с живой массой при первом осеменении в диапазоне 441–460 кг (средняя

450 кг), в 3 и старше лактации наибольшие показатели были у коров третьей группы с живой массой при первом осеменении от 421 до 440 кг (средняя 431 кг), то есть осеменение животных при повышенной живой массе (более 460 кг) не ведет в последующем к росту молочной продуктивности.

Животные с наименьшей живой массой при первом осеменении имели самый ранний возраст первого осеменения – 15,2 месяца, что меньше по сравнению с остальными группами на 1–4,3 месяца. Животные с более низкой живой массой и более ранним возрастом при первом осеменении характеризовались и более ранним возрастом первого отела.

Таким образом, исходя из результатов исследований, с целью повышения уровня молочной продуктивности и снижения возраста 1 осеменения и 1 отёла, рекомендуется отбирать для дальнейшего использования телок имеющих в 6-месячном возрасте живую массу 181–190 кг, в 12-месячном возрасте – 320 и более кг, при 1 осеменении – 441–460 кг.

### Литература:

1. Бакай, А.В. Связь возраста первого осеменения с воспроизводительными качествами коров / А.В. Бакай, А.Н. Кровикова, Г.В. Мкртчян // Сельскохозяйственные науки и агропромышленный комплекс на рубеже веков. – 2014. – № 8. – С. 93-96. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=22598681>
2. Безгин, В.И. Влияние возраста и живой массы тёлочек при первом оплодотворении на молочную продуктивность / В.И. Безгин, О.В. Поварова // Зоотехния. – 2003. – № 1. – С. 24–25.
3. Васильева, О.Р. Пути реализации генетического потенциала за счёт правильного выращивания молодняка / О.Р. Васильева // Сборник статей XXIV науч.-практ. конф. АМА НЗ РФ. – СПб., 2008. – С. 58–61.
4. Волгин, В. Влияние роста и развития телят на будущие удои / В. Волгин, О. Васильева // Животноводство России. – 2011. – № 4. – С. 23-25.
5. Жебровский, Л.С. Селекционная работа в условиях интенсификации / Л.С. Жебровский – Л.: Агропромиздат, 1987. – 248 с.
6. Кичина, А.П. Динамика живой массы и приростов ремонтных тёлочек Вологодского типа черно-пестрой породы разных линий / А.П. Кичина, Е.А. Третьяков // Молочнохозяйственный вестник. 2021. – № 3 (43). – С. 85–98. – URL: <https://molochnoe.ru/journal/ru/node/1727>
7. Кононов, В.П. Биотехника репродукции в молочном скотоводстве / В.П. Кононов, В.Я. Черных. – М.: ВИЖ. – 2009. – 365 с.

8. Костомахин, Н. Чтобы тёлки стали высокоудойными коровами / Н. Костомахин // Животноводство России. – 2004. – № 11. – С. 24–25.

9. Влияние адсорбента и фитобиотика на плотность инфузорной фауны рубца и молочную продуктивность коров / Т.С. Кулакова, Е.А. Третьяков, Л.Л. Фомина, Е.Н. Закрепина, С.Г. Журавлёва // Российская сельскохозяйственная наука. 2019. – № 1. – С. 38-40. – URL: <https://journals.eco-vector.com/2500-2627/article/view/11296>

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

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

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

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

14. Третьяков, Е.А. Качество молока коров айрширской породы прилуцкого типа в зависимости от сезона года и способа содержания / Е.А. Третьяков // Молочнохозяйственный вестник. – 2018. – №2 (30). – С. 89–97. URL: <https://molochное.ru/journal/ru/node/1425>

15. 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.

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

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

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

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

20. Эйснер, Ф.Ф. Обоснование уровня выращивания ремонтного молодняка / Ф.Ф. Эйснер // Воспроизводство стада на молочных фермах индустриального типа. – М.: Колос, 1978. – С. 78–80.

21. 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.

## References:

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

2. Bezgin V. I., Povarova O. V. Influence of age and live weight of heifers at the first fertilization on milk production. Zootekhniya [Zootechnics], 2003, No. 1, pp. 24-25. – Text: direct. (In Russian)

3. Vasil'yeva O. P. Ways to realize the genetic potential through the proper rearing of young animals. Sbornik statey 24-y nauchno-prakticheskoy konferentsii AMA NZ RF [Proceedings of the 24th Research-to-Practice Conference AMA NZ RF]. St. Petersburg, 2008, pp. 58-61. – Text: direct. (In Russian)

4. Volgin V., Vasilyeva O. Influence of growth and development of calves on future milk yields. Zhivotnovodstvo Rossii [Animal Husbandry of Russia], 2011, No. 4, pp. 23-25. – Text: direct. (In Russian)

5. Zhebrovskiy L. S. Selektionnaya rabota v usloviyakh intensivatsii [Text] [Breeding Work under Conditions of Intensification]. Leningrad, Agropromizdat Publ., 1987. 248 p. – Text: direct. (In Russian)

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

7. Kononov V. P., Chernykh V. Ya. Biotekhnika reproduksii v molochnom skotovodstve [Biotechnics of Reproduction in Dairy Cattle Breeding]. Moscow, VIZh Publ., 2009. 365 p. - Text: direct. (In Russian)

8. Kostomakhin N. To make heifers become high-yielding cows. Zhivotnovodstvo Rossii [Animal Husbandry of Russia], 2004, No. 11, pp.

24-25. – Text: direct (In Russian)

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

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

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

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

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

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

15. Tret`yakov E. A. Teoreticheskoe i prakticheskoe obosnovanie razvedeniya krupnogo rogatogo skota cherno-pestroy porody raznykh liniy [Theoretical and Practical Substantiation for the Breeding of Black-and-White Cattle of Different Lines]. Vologda-Molochnoye, ITs VGMKhA Publ., 2007. 147 P. – Text: direct. (In Russian)

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

17. Tret`yakov E. A., Kulakova T. S., Fomina L. L., Zakrepina E. N. Application of starter feed additives in the diet of black-and-white breed replacement heifers. Molochnokhozyaystvennyy vestnik [Dairy Bulletin], 2017, No. 4 (28), IV quarter, pp. 104-111. – Text: electronic. Available at: <https://molochnoe.ru/journal/ru/node/11296>

<https://molochnoe.ru/journal/ru/node/1301> (In Russian)

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

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

20. Eisner F. F. Substantiation of the level of rearing of replacement young animals [Text]. *Vosproizvodstvo stada na molochnykh fermakh industrial'nogo tipa* [Herd Reproduction on Industrial Dairy Farms]. Moscow, Kolos Publ., 1978, pp. 78-80 - Text: direct. (In Russian)

21. Ernst L. K., Kalashnikov A. P., Dmitriev N. G., Arzumanyan E. A., Bich A. I. Black-and-white»e breed is the golden fund of country`s dairy cattle breeding [Text]. *Zootekhnika* [Zootechnics], 1990, No. 2, pp. 2-9. – Text: direct. (In Russian)

## Influence of live weight of replacement heifers on their subsequent milk productivity

Tret` yakov Evgeniy Aleksandrovich, Candidate of Sciences (Agriculture), Associate Professor, the Department of Animal Science and Biology  
e-mail: evgen-tretyakov@yandex.ru

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

**Keywords:** replacement heifers, live weight, milk productivity, milk yield, mass fraction of fat, mass fraction of protein, age of the first insemination, age of the first calving.

### Abstract

The article presents the results of studies on the influence of the replacement heifers` live weight on their subsequent milk production. When determining the optimal options for replacement heifers growing on the farm and the possibility of predicting milk productivity at an early age, it was revealed that in terms of milk fat (MF) the best indicators of milk productivity (MF per lactation - 351 kg) for the first lactation were animals with the live weight of 181-190 kg at the age of six months, and for full-aged cows (MF for lactation - 423 kg) - with that of 200 kg or more. Regardless of the level of live weight in different age periods, the mass fraction of protein in milk in the groups does not have a significant difference. The best indicators for the first lactation in terms of milk fat (MF - 347 kg) were found in cows with the live weight of 320-330 kg at 12 months of age, and for full-aged cows (MF for lactation - 435 kg) - with that of 350 kg or more with a lower (by 0.8-1.1 months from the average) age of the first insemination and the first calving. The level of live weight at the first insemination of 400 kg or more allows having the lowest age of the first insemination (15.2 months) and the first calving (25.5 months). Milk productivity per the first lactation in terms of milk fat (359 kg) was found in animals with the live weight at the first insemination of 441-460 kg, and in full-grown animals - (436 kg) – with that of 421-440 kg.

# Белковые корма растительного происхождения

Фоменко Полина Анатольевна, старший научный сотрудник  
лаборатории химического анализа

e-mail: szniikorma@mail.ru

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

Богатырева Елена Валерьевна, старший научный сотрудник  
лаборатории химического анализа

e-mail: szniikorma@mail.ru

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

**Ключевые слова:** рапсовый шрот, рапсовый жмых, расщеплённый протеин, нерасщеплённый протеин, сырой протеин, высокопротеиновый корм.

## Аннотация

В последние годы существенно возросло использование рапсового шрота и жмыха (они служат источником белка для сельскохозяйственных животных). Это связано с увеличением объемов производства и переработки рапса в России и обусловлено повышением стоимости соевых белковых продуктов. Продукты переработки рапса являются альтернативным сырьем для полноценного белкового кормления крупного рогатого скота и сельскохозяйственных животных. Продукты переработки семян рапса способны конкурировать с соевыми шротами различных производителей (уровень содержания сырого протеина — 38–42%, сырого жира — 1,8–10%). Его преимущество перед обычным заключается в повышенной питательности за счет высокого количества протеина с одновременно пониженным содержанием жира, что способствует лучшей перевариваемости белка.

## Введение

Агропромышленный комплекс традиционно специализируется на производстве продукции животноводства, устойчивое увеличение

которой обеспечивают за счет существенного повышения продуктивности всех видов животных. Важным фактором повышения продуктивности крупного рогатого скота является нормированное кормление. Проблема обеспечения крупного рогатого скота качественным белком была и остается в настоящее время первостепенной задачей, стоящей перед зоотехнической службой сельскохозяйственных предприятий Российской Федерации. Выращивание и использование многолетних бобовых трав в кормлении сельскохозяйственных животных может частично покрыть их потребность в сыром протеине, однако требуется дополнительное добавление в рацион высокопротеиновых компонентов согласно нормативам кормления [1].

Главными высокопротеиновыми компонентами из отечественного сырья являются продукты переработки рапса. Остатки маслоэкстракционного производства жмыхов и шротов являются ценным высокобелковым концентрированным кормом. При использовании рапсовых кормов необходимо иметь в виду, что они содержат антипитательные вещества. Количество их зависит от сорта, технологии выращивания рапса и его переработки. Однако часто возникает путаница в терминологии. Жмыхи и шроты – это отходы, получаемые при производстве растительных масел. В зависимости от того, каким способом получают масло, в отходах остается либо жмых, либо шрот [2].

Скармливание коровам кормов из рапса высокоглюкозинолатных сортов ранее было ограничено, повышение скармливания таких кормов очень негативно сказывалось на продуктивности скота. Однако нельзя забывать о действии рапса и рапсовых кормов на организм животных. Рапс – это универсальная культура. В его семенах содержится 40–50 % жира и 20–28 % кормового белка, а в 1 кг маслосемян – 1,95–2,3 к.ед. Рапс является одним из важнейших источников растительного масла и кормового белка [3].

Увеличение производства белка для удовлетворения нужд животноводства, а через его продукцию и населения страны, является одной из острых проблем и имеет в наше время первостепенное значение. На долю масличных-белковых культур приходится 20 % производства белка в мире и при этом ежегодно отмечается его прирост. За счёт рапса обеспечивается около 25 % высокобелковых добавок от всех используемых масличных культур в производстве концентрированных комбикормов. Одним из путей решения белковой проблемы животноводческой отрасли нашей страны является возделывание и переработка семян рапса и использование жмыхов и шротов в рационах кормления животных [4].

В мировом производстве масличных рапс занимает второе место с долей в 14 % от общего валового сбора этих культур. На первом месте

находится соя с долей 55 %. Производство рапса динамично растёт. Объемы производства рапсового жмыха и шрота в России в 2021 году, по данным USDA, находились на уровне 1 310,0 тыс. тонн, что на 19,1 % (на 210,0 тыс. тонн) больше, чем в 2020 году. Ожидается, что по итогам 2022 года производство вырастет еще на 6,7 % и составит 1 398,0 тыс. тонн. В 2021 году объемы достигли 282,8 тыс. тонн. За год они выросли на 15,1 %, за 5 лет – на 98,3 %, за 10 лет – на 74,4 %, за 15 лет – в 4,1 раза. В январе – марте 2022 года по отношению к аналогичному периоду 2021 года экспорт сократился в объеме на 27,4 % до 63,7 тыс. тонн [5].

Жмых рапсовый является одной из составляющих кормового рациона крупного рогатого скота. Благодаря тому, что рапс относится к семейству крестоцветных, полученный из него жмых является молокогонным кормом. Довольно высокое содержание протеина позволяет увеличивать жирность молока, а невысокое содержание клетчатки позволяет сочетать данную добавку с другими кормами. При отжиге масла из семян масличных культур на прессах получают жмыхи с содержанием от 4 до 10 % жира [6].

Рапсовый жмых содержит высококачественные аминокислоты, среди которых достаточная доля лизина и метионина. Именно поэтому этот компонент корма можно приравнять к соевым отрубям и шроту, которые уже зарекомендовали себя как высококачественные протеиновые корма. К тому же в рапсовом жмыхе около 45 % аминокислот являются незаменимыми. Это практически равняется показателю сои (51 %). Такая характерная черта рапсового протеина способствует лучшему перевариванию клетчатки в преджелудках жвачных, что положительно сказывается на их здоровье и на молочной продуктивности [7].

Отличительной особенностью этого продукта является также высокий остаток сырого масла в жмыхе. А поскольку рапсовое масло содержит олеиновую кислоту, которая в свою очередь повышает обменную энергию корма, появляется возможность отказаться от дополнительного введения в рацион КРС растительных масел. Таким образом, применение рапсового жмыха в молочном животноводстве ведет к увеличению количественных и качественных показателей конечного продукта, т. е. увеличиваются надои и белковый состав молока. Рапсовый жмых выпускают в виде ракушки, или в дробленом состоянии. Цвет от зеленого до коричневого. Содержание сырого протеина в пересчете на абсолютно сухое вещество должно быть не ниже 35 %, а массовая доля сырой клетчатки не должна превышать 16 % [8, 9].

Рапсовый шрот – вид шрота, получаемый по схеме форпрессования – экстракция из предварительно обработанных семян рапса с применением

дополнительной влаго-тепловой обработки (тостирования). Шрот рапса – богатый источник минеральных веществ, таких, как кальций, железо, фосфор, марганец, цинк. Также он содержит достаточное содержание холина, биотина, фолиевой кислоты, ниацина. При экстрагировании масла из семян органическими растворителями (бензином, дихлорэтаном) получают шроты с остаточным содержанием жира от 1 до 3 %. Основным питательным веществом в составе рапсового шрота является протеин, содержание которого может достигать 42 %. По составу аминокислот в целом он не уступает подсолнечному и соевому. Содержание лизина (ключевая незаменимая аминокислота) несколько ниже, чем в соевом шроте, но выше, чем в подсолнечном. Рапсовый шрот богат витаминами В4, В9 и РР, содержит целый ряд других витаминов. Также он богат фосфатидами, калием, фосфором, серой, кальцием и другими ценными макро- и микроэлементами. Представляет собой измельченные обезжиренные семена рапса с массовой частью протеина около 39%. Получается в результате экстракции масла с помощью химических растворителей. Высокая усвояемость, низкая стоимость по сравнению с соевым шротом и отсутствие фермента уреазы делают рапсовый шрот хорошей альтернативой аналогичным продуктам [10].

Таким образом, получаемые из одного сырья жмыхи и шроты имеют различную питательность. Жмыхи и шроты являются высокоценными кормовыми средствами, в которых приблизительно 95 % азота приходится на белковый азот. Содержание сырого протеина в таких продуктах достигает 30–50 %, а по энергетической питательности они близки к лучшим зерновым кормам. Протеин жмыхов и шротов является хорошим источником незаменимых аминокислот для животных. Жмыхи и шроты богаты витаминами В и Е, они также содержат относительно много калия и фосфора при сравнительно низком содержании кальция [11].

Кроме высокого содержания белка, корма из рапса характеризует повышенное содержание жиров и минеральных веществ, оптимальное сахаропротеиновое отношение и высокая обеспеченность одной кормовой единицы переваримым протеином. В целом корма рапса богаты обменной энергией для животных, что главным образом связано с повышенным содержанием сырого протеина и жира, а также их хорошей переваримостью. Наряду с высокой питательной ценностью рапсовых кормов, они содержат в себе определенный уровень антипитательных веществ – эруковой кислоты и глюкозинолатов, накопление которых свойственно только для полевых культур семейства капустных. В кормах из рапса, как и в кормах из других полевых культур, могут накапливаться вредные для сельскохозяйственных животных нитраты и остаточные количества пестицидов. Содержание эруковой кислоты, глюкозинолатов, нитратов и остатков пестицидов выше допустимых

норм отрицательно сказывается на здоровье и состоянии животных, снижает их продуктивность и биологическую ценность получаемых продуктов питания для человека [12, 13].

Протеин – это один из самых дорогих компонентов: затраты на него могут составлять от 35 до 55% от стоимости рациона. При этом эффективность использования белка в организме жвачных животных достаточно низкая (24–25%), она варьируется в широких пределах – от 10 до 40%. Этот показатель можно улучшить путем правильного подбора кормов и кормовых добавок и за счет грамотного балансирования рационов. В таком случае у специалистов по кормлению крупного рогатого скота возникают вопросы: какой протеин использовать и в каком количестве, как обеспечить максимальный уровень синтеза микробного белка в рубце и повысить эффективность использования транзитного (нерасщепляемого в рубце) протеина, чтобы сохранить здоровье животных, продлить их долголетие и получить качественную продукцию [14].

В последние годы большое внимание уделяется изучению воздействия на организм сельскохозяйственных животных отдельных элементов питания и их различных соотношений. Разные кормовые факторы и их соотношения различно влияют на процессы превращения питательных веществ и продуктивность животных. В соответствии с современными требованиями к системе кормления жвачных, последние должны быть обеспечены на достаточно высоком уровне как распадаемым, так и нераспадаемым в рубце протеином для оптимальной продукции микробного белка с целью обеспечения аминокислотами организма животного в необходимом количестве. Совокупность всех органических веществ в корме, содержащих азот, называется сырым протеином. Он подразделяется на нерасщепляемый (транзитный, UDP) протеин и расщепляемый. Расщепляемый протеин полностью распадается в рубце коровы до аммиака, и именно избыток этой фракции может привести к росту мочевины в молоке. Нерасщепляемый протеин минуя рубец распадается до аминокислот в кишечнике. Усвоенный протеин (нХР, УП) или используемый сырой протеин (иСП) – количество поступившего СП в кишечник, из которого образуется собственно белок. Источником его являются микробный белок и непереваренный протеин, поступивший с кормом [15].

Однако, для эффективного использования протеина в рубце необходимо учитывать не только соотношение расщепляемого и нерасщепляемого протеина, но и уровень энергии необходимой для функционирования рубцовой микрофлоры. Баланс азота в рубце (БАР) – это показатель, который свидетельствует о недостатке или избытке азота для переваривания тех или иных кормов, то есть позволяет судить об обеспеченности микроорганизмов рубца азотом. Азотный баланс

рубца рассчитывается исходя из количества поступившего с кормом белка и синтезированного микробного протеина, для образования которого необходимы энергия и белок. Желательно, чтобы баланс азота в рубце составлял 30–50 г азота в день на корову.

Если баланс азота в рубце является положительным, это говорит либо о достаточном обеспечении азотом (показатель БАР от 1 до 50), либо об избытке азота (выше 50) и угрозе ацидоза (выше 100). Уменьшить положительный показатель баланса азота в рубце можно введением в рацион дополнительного количества энергии, что позволит микроорганизмам рубца переработать аммиак в микробный протеин. Положительный баланс азота в рубце чаще встречается у растущих животных, во время беременности, при восстановлении после тяжелых болезней и после голодания. Отрицательный баланс азота в рубце свидетельствует о недостатке азота. Это означает, что в распоряжении микроорганизмов рубца имеется энергия, но микробный синтез невозможен из-за низкого уровня протеина корма. Отрицательное значение баланса азота в рубце наблюдается сразу после отела и в начале лактации, при голодании, недостатке белка в кормах, дефиците незаменимых аминокислот, недостатке витаминов и микроэлементов, необходимых для использования протеина [16].

#### *Материал и методика исследований*

В нашей лаборатории проведена система определения основных показателей питательности и химического состава кормов методами зооанализа, доступные данные энергетической питательности кормов получены косвенными методами с помощью регрессивного анализа. Базой для исследования являются корма поступающих на анализ в лабораторию СЗНИИМЛПХ. Качество кормов учитывалось по фактическим данным на период 2021–2022 гг. Содержание питательных веществ определяли в соответствии с ГОСТами. ГОСТ 13496.4-2019 Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения содержания азота и сырого протеина (определение азота по Къельдалю). Сырая клетчатка метод Ганне Берга – Штокмана. ГОСТ 13496.15-2016. Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения массовой доли сырого жира. ГОСТ 31640-2012. Корма. Методы определения содержания сухого вещества. ГОСТ 32933-2014 (ISO 5984:2002). Корма, комбикорма. Метод определения содержания сырой золы. Расчет питательности проводили согласно ГОСТам: ГОСТ 11048-95. Межгосударственный стандарт. Жмых рапсовый, ГОСТ 30257-95. Межгосударственный стандарт. Шрот рапсовый тостированный. Расчет расщепляемого протеина осуществлялся с помощью уравнений регрессии по сырому протеину. Нерасщепляемый протеин корма рассчитывали по разнице между СП и НРП. Расчет содержания аминокислот: лизина и метионина осуществляли с помощью уравнений

регрессии по сырому протеину.

*Обработка результатов исследований*

Основная статья затрат на сегодняшний день приходится на приобретение белковых кормовых средств, таких как соевый шрот, кормовые дрожжи, поэтому на данный момент идёт поиск экономических компонентов рациона, которые бы не оказывали отрицательного влияния на продуктивность и физиологическое состояние скота. Рапсовый жмых – уникальная протеиновая подкормка для всех половозрастных групп КРС. Это молокогонный корм: балансирует рацион кормления по протеину и обменной энергии; увеличивает надои молока, среднесуточные приросты и предотвращает потери живой массы коров на раздое; повышает белок и жирность молока.

Критериями оценки рапсовых жмыхов и шротов являются их химический состав и питательность (табл. 1, 2).

Таблица 1 – Химический состав и питательность жмыха рапсового

Наименование показателя	2021 год		2022 год		Корма России
	натур	АСВ*	натур	АСВ*	
Кормовые единицы, кг	1,12	1,24	1,07	1,18	1,17
Обменная энергия, МДж	10,97	12,06	10,54	11,56	11,34
Чистая энергия лактации, МДж	5,23	7,22	5,01	6,82	-
Переваримый протеин, г	264,29	290,62	258,64	283,67	262,00
Сухое вещество, г	909,43		911,76		900,00
Сырой жир, г	93,45	10,27	96,59	10,59	8,70
Сырой протеин, г	347,88	38,25	349,46	38,32	32,80
Лизин, г	13,91	1,53	13,98	1,53	14,40
Метионин, г	13,22	1,45	13,28	1,46	-
Расщепляемый протеин, г	27,54		27,59		-
Нерасщепляемый протеин, г	91,80		91,90		-
nXP, г	218,69		213,71		-
RNB*, г	26,20		27,11		-
*АСВ – абсолютно сухое вещество					
*RNB – баланс азота в рубце					

Химический состав исследованных образцов жмыха рапсового представлен в таблице 1. Проведенные исследования позволяют сделать вывод, что содержание сырого протеина за анализируемые года сильно не изменилось и составляет 38,25–38,32%, что на 5,45–5,52% выше данных Всероссийского института животноводства. Массовая доля сырого жира превышает в 2022 году на 0,32%, что несущественно. В 100 г рапсового жмыха содержится 11,56–12,06 МДж обменной энергии.

**СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ И ВЕТЕРИНАРНЫЕ НАУКИ**

По содержанию незаменимой аминокислоты лизина показатели в 2022 году выше 2021 года на 0,07 г.

Таблица 2 – Химический состав и питательность шрота рапсового

Наименование показателя	2021 год		2022 год		Корма России
	натур	АСВ*	натур	АСВ*	
Кормовые единицы, кг	1,03	1,17	1,04	1,16	1,00
Обменная энергия, МДж	10,72	12,12	10,84	12,00	11,36
Чистая энергия лактации, МДж	5,12	7,43	5,18	7,33	-
Переваримый протеин, г	310,94	351,80	310,91	344,20	318,00
Сухое вещество, г	883,86		903,29		900,00
Сырой жир, г	15,21	1,72	16,40	1,82	2,20
Сырой протеин, г	363,56	41,13	373,90	41,39	37,80
Лизин, г	15,99	1,81	16,45	1,82	16,60
Метионин, г	13,45	1,52	13,83	1,53	
Расщепляемый протеин, г	29,61		29,80		
Нерасщепляемый протеин, г	102,82		103,47		-
nXP, г	229,83		229,27		-
RNB*, г	29,03		29,53		-
*АСВ – абсолютно сухое вещество					
*RNB – баланс азота в рубце					

В рапсовом шроте содержится в среднем сырого протеина 41,13% в 2021 году и 41,39% в 2022 году, что на 3,33–3,59% выше в сравнении с данными Всероссийского института животноводства (Корма России (химический состав и питательность) сертификат соответствия №РОСС RU.МЕ20.Н00211 от 8.04.99); сырого жира - 1,72 и 1,82%, что на 0,38–0,48% ниже соответственно. Концентрация лизина в шротах составляет 15,99–16,45 г, в жмыхе – 13,91–13,98 г, или на 13–15% ниже.

В 1 кг рапсового жмыха и шрота содержится соответственно: кормовых единиц – 1,21 и 1,16 и обменной энергии – 11,81 и 12,06 МДж.

Важнейшей характеристикой рапсового шрота при его использовании в кормлении крупного рогатого скота является наличие в нем 103,15 г НРП в 1 кг корма, тогда как в сыром протеине рапсового жмыха содержится только 91,85 г НРП. Таким образом, при замене рапсового жмыха на аналогичное количество рапсового шрота в состав комбикорма вводится в 2,7 раз больше нерасщепляемого в рубце протеина, являющегося дефицитным в большинстве рационов для

высокопродуктивных коров. Согласно нормам кормления дойных коров, 35–40% общего количества сырого протеина рациона должно быть нерасщепляемым в рубце и усваиваться в кишечнике. Следовательно, использование рапсового шрота взамен жмыха рапсового позволяет сбалансировать рационы крупного рогатого скота по нерасщепляемому в рубце протеину.

#### *Заключение*

Установлено, что в рапсовом жмыхе и шроте содержание сухого вещества составило 910,59 г и 893,57 г, сырого протеина – 348,67 г и 368,73 г, сырого жира – 95,02 г и 15,80 г, лизина – 13,94 г и 16,22 г, обменной энергии – 11,81 МДж и 12,06 МДж, ЧЭЛ – 7,02 МДж и 7,38 МДж и 1,21 и 1,17 кормовых единиц в 1 кг сухого вещества, в натуральном корме – 10,75 МДж и 10,78 МДж обменной энергии, 5,12 МДж и 5,15 МДж ЧЭЛ и 1,09 и 1,03 кормовых единиц соответственно. Таким образом, включение в рационы крупного рогатого скота продуктов переработки семян рапса даёт возможность заменить дорогостоящие белковые компоненты в составе комбикормов (подсолнечный шрот), восполнить дефицит белка в кормлении, что позволит повысить продуктивность животных, снизить затраты кормов и себестоимость продукции скотоводства.

#### **Литература:**

1. Гамко, Л.Н. Кормление высокопродуктивных коров / Л.Н. Гамко. – Брянск: Издательство Брянской Государственной сельскохозяйственной академии, 2010. – 103 с.
2. Пристач, Н.В. Использование рапсового жмыха в кормлении животных / Н.В. Пристач, Л.Н. Пристач // Вестник биотехнологии. – 2017. – № 3 (13). – С. 8.
3. Осепчук, Д.В. Рапс - перспективная культура / Д.В. Осепчук // Сборник научных трудов Ставропольского научно-исследовательского института животноводства и кормопроизводства. – 2006. – Т. 1. № 1. – С. 162–166.
4. Нормы скармливания жмыха и шрота из семян новых сортов рапса молодняку крупного рогатого скота / В.Ф. Радчиков [и др.]. – Жодино, 2019. – С. 132.
5. Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики. URL: <https://rosstat.gov.ru/about>
6. Мезенцева, Е.Г. Рапс в Беларуси – культура нереализованных возможностей / Е.Г. Мезенцева // Наше сельское хозяйство. – 2019. – № 9 (209). – С. 44–53.
7. Карпачев, В.В. Перспективы производства и использования

рапса на фуражные цели / В.В. Карпачев // Научное обеспечение производства зерна в России: матер. науч.-произв. конф. – Зеленоград: Книга, 2004. – С. 166–176.

8. Сапсалева, Т.Л. Использование рапса и продуктов его переработки в кормлении крупного рогатого скота / Т.Л. Сапсалева, В.Ф. Радчиков // Новые подходы, принципы и механизмы повышения эффективности производства и переработки сельскохозяйственной продукции: матер. Междунар. науч.-практ. конф. / под общ. ред. И.Ф. Горлова; ГНУ Поволжский НИИ производства и переработки мясомолочной продукции Россельхозакадемии, Волгоградский государственный технический университет. – 2014. – С. 28–31.

9. Фоменко, П.А. Причины фальсификации сырого протеина в кормах и способы ее выявления / П.А. Фоменко, Е.В. Богатырева // Молочнохозяйственный вестник. – 2022. – № 1 (45). – С. 143–154.

10. Пономаренко, Ю.А. Питательность, качество и безопасность фуражного рапса и продуктов его переработки / Ю.А. Пономаренко // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2012. – № 7. – С. 3–8.

11. Новые сорта рапса и продукты его переработки в рационах молодняка крупного рогатого скота / Н.А. Яцко, Т.Л. Сапсалёва, А.Н. Шевцов, И.В. Сучкова // Зоотехническая наука Беларуси. – 2007. – Т. 42. – С. 430–439.

12. Урманов, А.И. Перспективы выращивания и переработки семян рапса / А.И. Урманов // Наука России: цели и задачи: сб. науч. трудов по материалам XIX Междунар. науч. конф. – 2020. – С. 30–33.

13. Гусаров, И. О необходимости нормирования содержания мочевины в кормах для КРС / И. Гусаров, П. Фоменко, Е. Богатырёва // Комбикорма. – 2020. – № 10. – С. 56–58.

14. Шеламова, Н.А. Тенденции развития мирового рынка рапса и продуктов его переработки / Н.А. Шеламова, С.Ф. Покровская // Экономика, труд, управление в сельском хозяйстве. – 2018. – № 1 (34). – С. 45–53.

15. Иванов, А. Роль протеина в кормлении коров / А. Иванов, О. Латышева, Г. Булгакова. – URL: <https://dairynews.today/news/rol-proteina-v-kormlenii-korov.html>

16. Булгакова, Г. Роль протеина в рационе КРС / Г. Булгакова // Комбикорма. – 2014. – № 1. – С. 68–70.

17. ГОСТ 13496.4-2019 Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения содержания азота и сырого протеина (определение азота по Къельдалю).

18. ГОСТ 13496.15-2016. Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения массовой доли сырого жира.

19. ГОСТ 31640-2012. Корма. Методы определения содержания сухого вещества.
20. ГОСТ 32933-2014 (ISO 5984:2002). Корма, комбикорма. Метод определения содержания сырой золы.
21. ГОСТ 11048-95. Жмых рапсовый. Технические условия
22. ГОСТ 30257-95. Межгосударственный стандарт. Шрот рапсовый тостированный.

### References:

1. Gamko L.N. Kormlenie vysokoproduktivnykh korov [Feeding of highly productive cows]. Bryansk, Bryanskaya Gosudarstvennaya Sel'skokhozyaystvennaya Akademiya Publ., 2010. 103p. – Text: direct. (in Russian)
2. Pristach N.V., Pristach L.N. Use of rapeseed cake in animal feeding. Vestnik Biotekhnologii [Bulletin of Biotechnology], 2017, no. 3 (13), pp. 8. – Text: direct. (in Russian)
3. Osepchuk D.V. Rape being a promising crop. Sbornik nauchnykh trudov Stavropol'skogo nauchno-issledovatel'skogo instituta zhivotnovodstva i kormoproizvodstva [Proc. of the Stavropol Research Institute of Animal Husbandry and Forage Production]. 2006, v. 1, no. 1, pp. 162-166. – Text: direct. (in Russian)
4. Radchikov V.F., Gorlov I.F., Slozhenkina M.I., Sapsaleva T.L., Tsay V.P., Kot A.N., Besarab G.V., Lyundyshev V.A., Natynchik T.M., Prilovskaya E.I. Normy skarmlivaniya zhmykha i shrota iz semyan novykh sortov rapsa molodnyaku krupnogo rogatogo skota [Norms of feeding cake and meal obtained from s of new rape seed varieties to young cattle]. Zhodino, 2019. pp.132 (Неполная информация: это статья или книга?) – Text: direct. (in Russian)
5. Ofitsial'nyy sayt Federal'noy sluzhby gosudarstvennoy statistiki [Official website of the Federal State Statistics Service]. Available at: <https://rosstat.gov.ru/about> – Text: electronic. (in Russian)
6. Mezentseva E.G. Rapeseed in Belarus being a culture of unrealized opportunities. Nashe sel'skoe khozyaystvo [Our Agriculture], 2019, no. 9 (209), pp. 44-53. – Text: direct. (in Russian)
7. Karpachev V.V. Prospects for rapeseed production and its use for fodder purposes. Materialy nauchno-proizvodstvennoy konferentsii «Nauchnoe obespechenie proizvodstva zerna v Rossii» [Proc. of scientific and production conf. «Scientific support of grain production in Russia»]. Zelenograd, Kniga Publ., 2004, pp. 166-176. – Text: direct. (in Russian)
8. Sapsaleva T.L., Radchikov V.F. Use of rapeseed and its products in feeding cattle. Materialy Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii «Novye podkhody, printsipy i mekhanizmy povysheniya ef-

fektivnosti proizvodstva i pererabotki sel'skokhozyaystvennoy produktsii». [Proc. of the Int. Scientific and Practical Conf. «New approaches, principles and mechanisms for increasing the efficiency of production and processing of agricultural products»]. State Scientific Institution Povolzhsky Research Institute of Production and Processing of Meat and Dairy Products of the Russian Agricultural Academy, Volgograd State Technical University, 2014, pp. 28-31. – Text: direct. (in Russian)

9. Fomenko P.A., Bogatyreva E.V. Causes of crude protein falsification in feeds and methods for its detection. Molochnokhozyaystvennyy vestnik [Dairy Bulletin], 2022, no. 1 (45). pp. 143-154. – Text: direct. (in Russian)

10. Ponomarenko Yu.A. Nutrition, quality and safety of fodder rape and products of its processing. Kormlenie sel'skokhozyaystvennykh zhivotnykh i kormoproizvodstvo [Feeding farm animals and fodder production], 2012, no. 7, pp. 3-8. – Text: direct. (in Russian)

11. Yatsko N.A., Sapsaleva T.L., Shevtsov A.N., Suchkova I.V. New varieties of rapeseed and its processed products in young cattle ration. Zootekhnicheskaya nauka Belarusi [Zootechnical science of Belarus], 2007, v. 42, pp. 430-439. – Text: direct. (in Russian)

12. Urmanov A.I. Prospects for growing and processing of rape seeds. Nauka Rossii: Tseli i zadachi. Sbornik nauchnykh trudov po materialam XIX mezhdunarodnoy nauchnoy konferentsii [Proc. of the XIX Int. Scientific Conf. Science of Russia: Goals and objectives], 2020, pp. 30-33. – Text: direct. (in Russian)

13. Gusarov I., Fomenko P., Bogatyreva E. On the need for urea rationing in cattle feeds. Kombikorma [Compound feeds], 2020, no. 10, pp. 56-58. – Text: direct. (in Russian)

14. Shelamova N.A., Pokrovskaya S.F. Trends in the world market development for rapeseed and its products. Ekonomika, trud, upravlenie v sel'skom khozyaystve [Economics, Labor, Management in Agriculture], 2018, no. 1 (34). pp. 45-53. – Text: direct. (in Russian)

15. Ivanov A., Latysheva O., Bulgakova G. Rol' proteina v kormlenii korov [Role of Protein in Feeding Cows]. Available at: <https://dairynews.today/news/rol-proteina-v-kormlenii-korov.html> – Text: electronic. (in Russian)

16. Bulgakova G. Role of protein in cattle ration. Kombikorma [Compound feeds], 2014, no. 1, pp. 68-70. – Text: direct. (in Russian)

17. State Standard 13496.4-2019 Feeds, compound feeds, compound feed raw materials. Methods for determining nitrogen and crude protein contents (Kjeldahl determination of nitrogen). – Text: direct.

18. State Standard 13496.15-2016. Feeds, compound feeds, compound feed raw materials. Methods for determining the mass fraction

of crude fat. – Text: direct.

19. State Standard 31640-2012. Feeds. Methods for determining dry matter content. – Text: direct.

20. State Standard 32933-2014 (ISO 5984:2002). Feeds, compound feeds. Method for determination of raw ash content. – Text: direct.

21. State Standard 11048-95. Rapeseed cake. Specifications. – Text: direct.

22. State Standard 30257-95. Interstate standard. Toasted rape meal. – Text: direct.

## Protein feeds of vegetable origin (Meal and cake)

Fomenko Polina Anatol'evna, Senior Researcher of the Chemical Analysis Laboratory

e-mail: sznii@list.ru

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

Bogatyreva Elena Valer'evna, Senior Researcher of the Chemical Analysis Laboratory

e-mail: sznii@list.ru

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

**Keywords:** rapeseed meal, rapeseed cake, degraded protein, non-degraded protein, crude protein, high protein feed

### Abstract

The recent years have faced a significant increase in the use of rapeseed meal and cake (they are primarily intended to be a source of protein for farm animals). This phenomenon can be caused by the increase in rapeseed production and processing in Russia as well as by a cost increase of soy protein products. Rapeseed products are an alternative raw material for the adequate protein feeding of cattle and farm animals. Processed rapeseed products are able to compete with soybean meals of various manufacturers (with the crude protein level of 38-42% and the crude fat level of 1.8–10%). Its advantage over the usual one lies in its increased nutritional value due to high protein content and reduced fat content, which contributes to better protein digestibility.

# Функциональные свойства вымени коров при добровольном доении в зависимости от периода лактации и марки доильного робота

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

e-mail: olgachech@yandex.ru

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

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

e-mail: ekaterina-kazantseva@list.ru

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

**Ключевые слова:** доение, доильные установки, период лактации, интенсивность молокоотдачи, черно-пестрая порода.

## Аннотация

Из всех направлений совершенствования и развития отечественного молочного скотоводства наибольшую ценность имеет роботизация, считающаяся одной из перспективных, поскольку именно она дает дополнительную возможность получить выгоду для налаживания высокорентабельного производственного процесса по выпуску молока. Благодаря современному технологическому процессу активного внедрения в производство происходит не только повышение качества и полезных характеристик выпускаемой продукции, но и повышение уровня ее реализации. Применение системы добровольного доения позволяет добиться более комфортного пребывания животного в процессе его доения, уменьшает стресс животного и в значительной мере удовлетворяет его физиологическим потребностям, что требует

всестороннего и систематического отношения к отбору и подбору животных. В сравнении со стойловым содержанием на привязи и доением в молокопровод, усовершенствования обеспечивают значительное сокращение трудовых ресурсов. Кроме того, это позволяет в максимальной мере задействовать имеющийся генетический потенциал дойного стада, провести работы по автоматизации зоотехнического учета, повысить санитарно-гигиенические показатели при получении молока наивысшего качества согласно требованиям мировых стандартов. Сегодня на сельскохозяйственных предприятиях разной мощности и форм собственности насчитывается свыше 600 доильных роботов – как минимум в 34 регионах Российской Федерации. В Уральском федеральном округе эффективно функционируют молочные комплексы и фермерские хозяйства, на которых используются доильные системы добровольной дойки. Самыми первыми начали осваивать систему добровольного доения Свердловская и Тюменская области. Ведущими представителями отечественного рынка по числу единиц поставляемой робототехники считаются: DeLaval (Швеция, на российском рынке – около 40%), «Lely Industries N.V.» (Нидерланды, в России – более 30%), GEA Farm Technologies (Германия, более 10%), S.A. Christensen & Co (Дания), Fullwood Ltd (Великобритания), BouMatic Robotics (США), Insentec (Нидерланды).

### *Введение*

Основным стратегическим курсом в модернизации предприятий молочного животноводства России выступает введение в производство новых схем по получению молока при помощи беспривязного содержания и принципа добровольного доения животных посредством роботов [1, 2, 3].

В молочных комплексах России наблюдается процесс перехода от механизированного труда к системам автоматизированного доения и доильным роботам. Существенная энергоемкость технологического процесса и повышение уровня качества молока послужили основанием для вложения средств в создание высокотехнологичного и наукоемкого оснащения для молочных предприятий. Это явилось причиной снижения удельной доли ручного труда путем механизации доильного процесса, а также перехода к его полной автоматизации.

Удельный вес машинного способа доения составляет от 40 до 65% всех трудозатрат по обслуживанию скота. Улучшение производственного цикла получения молока на основе технологического обновления предприятий в сфере скотоводства создает все предпосылки к введению в практику роботизированных комплексов, базирующихся на передовых технологиях производства. Образование и становление наиболее крупных современных предприятий с комплексной механизацией

основных и технологических звеньев производится за счет включения в них средств интегрированной механизации по принципу специализации технологий, которые позволяют в наибольших масштабах проводить стабильное получение объемов молока и добиваться получения устойчивого экономического эффекта. Кроме того, результативность деятельности молочной отрасли достигается с помощью оптимизации технологических процессов, использования разнообразных систем доения, способствующих эффективному использованию дойных коров. Это проявляется в отборе соответствующей машинной технологии животных и способствует росту их продуктивности.

На промышленных предприятиях широкомасштабное внедрение процессов механизации и автоматизации сопряжено с возникновением специфической стандартизации по отдельным операциям производств с замкнутыми технологическими циклами поточной системы размещения и обслуживания животных.

Условия содержания и технологии производства находятся в тесной связи друг с другом, при этом затраты труда на одну единицу продукции животноводства при беспривязном способе ниже на 26% в отличие от привязного. Переход на беспривязное содержание подразумевает освоение более прогрессивных технико-технологических элементов организации производства, которые дают с минимальными трудозатратами обслуживать значительную численность животных. При современных особенностях хозяйствования инвестиционные процессы, ориентированные на молочное скотоводство, и применение прогрессивных технологий позволили добиться эффективности и роста объемов молока.

В основе этих технологий находится беспривязное содержание животных и добровольное роботизированное доение.

Всесторонняя автоматизация доильного процесса заключается в выполнении ряда требований относительно формы вымени, а также параметров интенсивности и длительности доения коров. Целесообразно осуществлять селекцию животных в соответствии с этими параметрами, что позволяет выдерживать технологический режим работы предприятия. На промышленных комплексах подбор коров в соответствии с особенностями технологического процесса доения дает возможность исключить случаи форс-мажорных остановок работы всего задействованного в процессе доения оборудования.

При этом учет показателей скорости и длительности доения приобретает особую актуальность в случае применения роботизированной системы доения. Во время доения на работе действует принцип свободного передвижения животных, при котором коровы в любой момент могут подходить к доильному роботу, месту отдыха, а

также к корму и воде. Благодаря системе свободного передвижения животное может самостоятельно решать, как часто и когда ему посещать доильную камеру. При этом эффективность работы доильных аппаратов напрямую связана с их техническими возможностями в полной мере заменить ручной труд, удобством обслуживания, соответствием физиологическим особенностям животных. Нарушение правил проведения основных операций доения может стать основанием для развития заболеваний среди поголовья и, как следствие, уменьшения качества молока и дальнейшей выбраковки скота [4, 5].

Системы роботизированного доения – специализированные роботы, специально созданные для внедрения в молочных комплексах с целью автоматического доения животных, их диагностики и кормления, а также иных задач. В большинстве своем сегодняшние системы представляют собой «системы добровольного доения».

По мнению ученых, существует масса положительных сторон при использовании роботов. Одной из них выступает рост показателей экономической эффективности.

Роботизированная доильная установка легко подстраивается под требования животных. Так, к роботу коровы в среднем самостоятельно заходят на дойку 2,5-3 раза за день, при этом операторы машинного доения, как правило, осуществляют процесс доения дважды в день. Бывает, что после отела коровы подходят к роботу 4-5 раз.

Благодаря технологии роботизированного доения уменьшается травматизм животных и сокращается риск появления мастита. Во время дойки система выполняет различные анализы и ведет «досье» по каждому животному, выявляя его по прикрепленному к уху датчику. Полученная информация собирается в базе данных, что дает основания для ее дальнейшей обработки. С помощью тестов идентифицируются различные заболевания животных, в том числе на самых ранних сроках.

Благодаря роботизированной организации фермы можно автоматически сортировать молоко в зависимости от его качества. При этом доля ручного труда сокращается и вместе с ним снижается численность работников. К примеру, на германской ферме Lansink Farm с 1200 коровами (16 роботов Lely Astronaut) трудится 16 сотрудников. По имеющимся предположениям, их останется только девять. А в России на «привязном двухсотнике» (200 голов привязного содержания), как правило, занято 30 доярок и два скотника. Для доильных роботов необходимо пять человек. Окупаемость доильного робота занимает 5–7 лет. Необходимо отметить, что роботы-карусели предназначены скорее для больших предприятий, а доильные роботы – для маленьких хозяйств. Другим плюсом можно признать то, что самые большие компании-поставщики уже давно наладили в России

сервисное обслуживание (в случаях возникновения неисправностей на место выезжает сервисный инженер) [6].

Использование робота при доении стада, по мнению И.А. Тихомирова и В.К. Скоркина, способствует переходу животных на самообслуживание, что определяет их право на свободу выбора, а также скорость и частоту посещения доильного бокса. Периодичность посещения доильных роботов в большей мере связана с частотой посещений и составляет от одного до пяти раз в день. Использование доильных роботов диктует иную организационную структуру технологического процесса по доению с особой планировкой коровника [7].

В эксперименте Н.И. Морозова и др. установлено, что при использовании роботизированного доильного оборудования наблюдалась высокая продуктивность у коров голштинской породы со второго по седьмой месяцы лактации. А максимальный среднесуточный удой коров отмечался во второй-третий месяцы – от 32 до 29 кг. В условиях привязной фермы наибольший среднесуточный удой был на третьем и четвертом месяцах – 31–29 кг. В ходе сравнительного анализа авторами было установлено, что в условиях роботизированной фермы и привязной системы содержания, молочная продуктивность голштинских коров была более высокой в период с первого по одиннадцатый месяц лактации – на 1,6–7,4 кг (или на 5,2–33%) [8].

Производительность доильного оборудования и первичной обработки молока главным образом обусловлена быстротой доения каждой головы, завершенностью процесса доения долей и сохранением рефлекса молокоотдачи в процессе получения молока на достаточно хорошем для этого уровне. Поломки, сбои или отсутствие должного контроля в работе применяемого оборудования могут свести до минимума достигнутые селекционные показатели. Как следствие, у большинства молочных ферм возникают проблемы с получением большого объема продукции, что влечет за собой потери в материальном плане при использовании более высоких возможностей для развития. Благодаря применению роботизированных систем автоматического доения появляется шанс реализовать передовые средства автоматизации, гарантирующие безопасность и комфорт для животных. Процесс доения является одним из ключевых звеньев технологического цикла молочного производства [9].

Далеко не каждой корове подходит роботизированное доение, в связи с чем при комплектовании стада возникает необходимость отбора до 15% голов, не подходящих под предъявляемые к ним требования, в числе которых скорость и длительность доения, равномерность развития долей вымени и т.д.

Е.А. Тяпугин совместно с коллегами отмечают крайнюю необходимость того, чтобы коровы максимально удовлетворяли уста-

новленным требованиям как в плане скорости и длительности доения, так и по равномерности развития долей вымени и оценке его индекса. Необходимость проведения селекции по указанным особенностям связана с соблюдением строгого режима доения без вынужденных простоев. Это в большей степени касается случаев внедрения роботизированной технологии доения. При этом установлено, что рост индекса вымени при отборе на 2,8% обеспечивает рост среднесуточного удоя первотелок черно-пестрой породы на 2,2 кг, или на 1585,0 кг молока за лактацию [10].

В частности, В.И. Косилов при проведении экспериментов в условиях Казахстана работал с группами коров-первотелок черно-пестрой породы (I группа), голштинов немецкой (II группа) и голландской (III группа) селекции и их помесей:  $\frac{1}{2}$  голштины немецкой селекции  $\times$   $\frac{1}{2}$  черно-пестрой породы (IV группа),  $\frac{1}{2}$  голштины голландской селекции  $\times$   $\frac{1}{2}$  черно-пестрой породы (V группа). Как считает ученый, при использовании в отрасли лучшего генофонда молочной породы, обладающей мировым значением, будет увеличено количество производимой высококачественной, конкурентоспособной продукции в молочном скотоводстве страны. В ходе оценки молочной железы коров-первотелок экспериментальных групп было констатировано, что у животных отмечалось достаточно объемное вымя, отличающееся равномерностью развития четвертей, плотно прилегающее к телу, с симметрично расположенными сосками и хорошо выраженными околушными и подкожными венами. Собранные материалы и их анализ указывают на то, что имеет место воздействие генотипа на морфометрические показатели вымени коров-первотелок. При этом минимальные показатели по форме вымени были отмечены у коров черно-пестрой породы I группы, наибольшие – у голштинских коров зарубежной селекции II и III групп, кроссы IV и V групп занимали среднее положение вследствие эффекта от межпородного скрещивания [11].

По мнению С.Ю. Плавинского и некоторых исследователей, при отборе молочных коров основными критериями выступают показатели молочной продуктивности и соответствие животных требованиям машинного доения. Если говорить о форме вымени, то желательным считают ваннообразную. При этом наиболее предпочтительной является цилиндрическая форма сосков. Я.С. Павлова и К.Ю. Хатанов определили, что от оценки значений морфологических параметров вымени будет зависеть соответствие коров-первотелок требованиям машинного доения и их последующая молочная продуктивность. При этом химический состав и свойства молока животных в данном случае не изменяются [12, 13].

В.А. Панин установил в ходе своего исследования, что большая часть особей всех исследуемых генотипов обладала желательной формой вымени – чашеобразной и округлой. При этом были найдены и некоторые расхождения между отдельными генотипами по исследуемым признакам. Например, наилучшей формой вымени, согласно полученным автором данным, отличались кроссбредные коровы. Из них у 28,2–29,1% голов наблюдалась ваннообразная форма вымени, а у 43,4–46,3% – чашеобразная. Из числа симментальских голов число животных с ваннообразной формой – 15,6–16,5%, тогда как с чашеобразной формой – 5,0–7,9%. Так, число голов с желательной формой вымени возрастает с ростом кровности по голштинской породе [14].

Освоение роботов в организациях сельского хозяйства дает повод уменьшить остроту решения кадровой проблемы в сельской местности, повысить объемы и качество производимой продукции АПК. Внедрение робототехники в организациях аграрного профиля помогает существенно оптимизировать эффективность работы и использовать основные фонды, снизить до минимума кадровые риски, обусловленные присутствием в производстве так называемого человеческого фактора. В период с 2006 года в сельхозпредприятиях внедрялась робототехника, в частности, роботы для доения. При этом замечено, что в результате применения роботов улучшается производительность труда на роботизированных предприятиях, уменьшаются кадровые риски [15].

Чаще остальных используются следующие системы: VMS DeLaval и Lely Astronaut.

VMS DeLaval – это устройство, обеспечивающее контроль за состоянием здоровья каждой коровы в соответствии с определенными показателями. Для этих целей за каждой коровой закрепляют индивидуальный номер, который привязывается к номеру транспондера и распознается считывающими элементами на доильных роботах. Все сведения о состоянии здоровья скота заносятся в головной компьютер.

В основе принципа функционирования роботов-дойеров заложен принцип добровольного доения. Корова самостоятельно приходит к выводу, что настало время дойки, она заходит в сортировочные ворота и направляется к доильной площадке. Сенсоры устройства считывают код на ошейнике, и на экране отражается вся возможная информация о животном.

Как только корова оказалась на платформе, ворота блокируются, и робот начинает этап подготовки. Фаза подготовки начинается с промыва и подготовки к доению. Стакан для доения обеззараживается горячей водой и воздухом, а вымя обмывается струей теплой воды с распылением, далее сушится мягким потоком воздуха. Кроме того, в

индивидуальном порядке формируются показатели здоровья животного. После чего, чистые стаканы одеваются на соски, и начинается процесс сдаивания в отдельную емкость. Надевание стаканов происходит поочередно. Очищенное молоко по молокопроводу направляется напрямую в танк-холодильник и находится там до момента его забора. На дисплее отражаются показатели частоты доения и удоев по каждой голове. Кроме того, имеется функция контроля за ходом процесса по каждому стакану. Все данные заносятся в базу и на основании их выводятся графики доения и производительности [9].

Astronaut A4 Lely — это роботизированная доильная система, так называемый робот-дойяр, разработанный с учетом анатомических особенностей коровы и передовых технологий доения. Доильные роботы Astronaut A4 и прочее оборудование производства Lely Industries NV представляет на российском рынке животноводства дилер – компания «Фермы Ясногорья». Инновационное оборудование Lely для молочных ферм обеспечивает высокое качество, жирность и чистоту получаемого молока; максимально полный и эффективный контроль доильного процесса.

Astronaut A4 обеспечивает возможность полноценного учета индивидуальных параметров для каждой конкретной коровы. С его помощью отслеживаются такие параметры поголовья, которые нельзя учесть при традиционном доении [16].

Таким образом, изучение свойств вымени коров при использовании роботизированного доения является актуальным направлением исследований.

Целью нашей научной работы являлось изучение функциональных показателей вымени коров при добровольном доении в зависимости от периода лактации.

#### *Материал и методы*

Исследования проводились на базе СПК «Глинский» Режевского района Свердловской области в период 2022 года согласно схеме исследований (рис. 1).

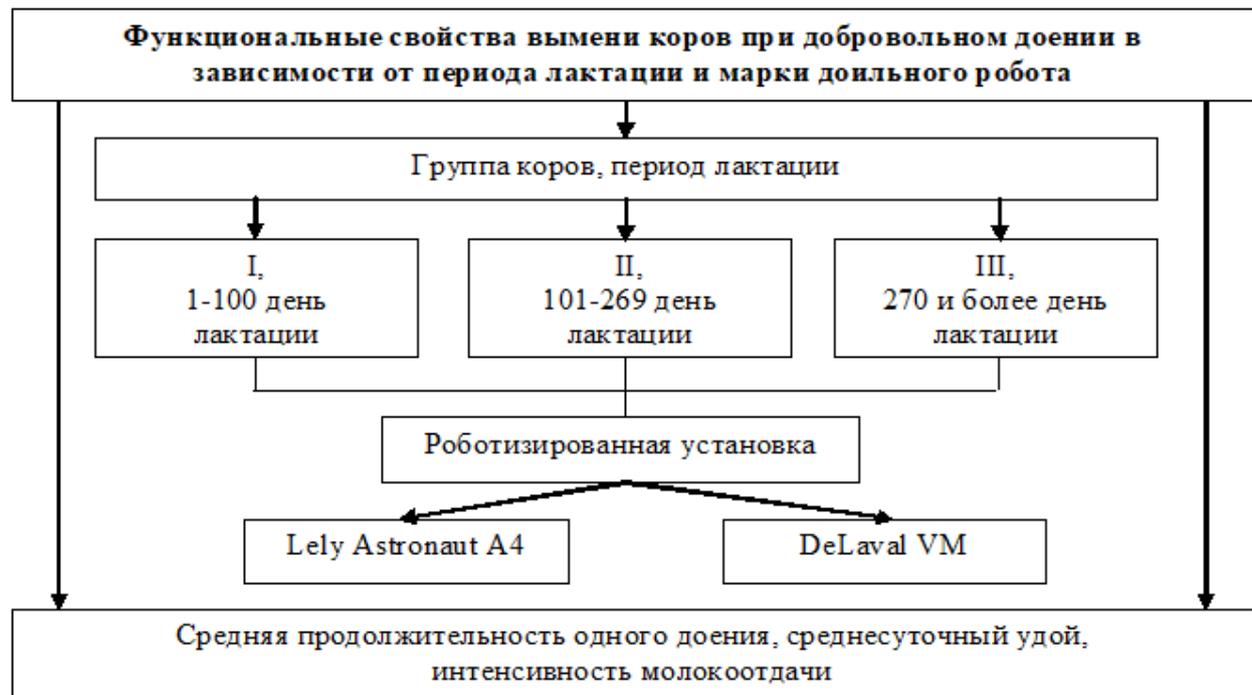


Рисунок 1 — Схема исследований

Для проведения исследований сформированы группы коров (по 20 голов в каждой) в зависимости от роботизированной установки и периода лактации. В первую группу вошли коровы в период с 1 по 100 день лактации; во вторую группу отнесены коровы в период с 101 по 269 день лактации; в третью группу – животные в период 270 и более дней лактации. Доение коров всех групп осуществляли с применением роботизированных доильных систем (Lely Astronaut A4 и DeLaval VMS) с одновременной фиксацией результатов доения в оперативную память компьютера и снятием полученных данных. Исследуемые группы животных сбалансированы по возрасту ( $1,85 \pm 0,2$  лактации), живой массе ( $530,0 \pm 35,3$  кг) и происхождению (чёрно-пестрая порода с кровностью более 90,0 % по голштинской породе).

Статистическая обработка данных осуществлялась в программе «Microsoft Excel». Пороги достоверности разницы средних арифметических величин оценивали между максимальным и минимальным значениями показателей: \* -  $p < 0,05$ ; \*\* -  $p < 0,01$ ; \*\*\* -  $p < 0,001$ .

#### *Результаты и обсуждение*

Продолжительность выдаивания животных является одним из показателей, оказывающих влияние на эффективность производства. От значения данного показателя зависит скорость молокоотдачи у молочных коров, в течение лактации она, как правило, изменяется. Установлено, что продолжительность выдаивания коров на роботизированных установках выше в первые 100 дней лактации, затем постепенно снижалась (в среднем на 11,9 %). Средняя продолжительность доения коров, участвующих в эксперименте, составляла от 4,52 до 5,19 минут

при доении животных на установке Lely; от 7,15 до 8,02 минут – при доении на DeLaval. При этом следует отметить, что у коров первой, второй и третьей групп длительность доения на работе фирмы Lely короче ( $p < 0,001$ ) соответственно на 2,83–3,35 и 2,63 минуты по сравнению с доением на работе DeLaval (таблица).

Таблица 1 — Функциональные свойства вымени коров при доении на роботизированных установках в зависимости от периода лактации,  $\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$

Показатель	Роботизированная установка	Группа коров, период лактации		
		I, 1–100 день лактации	II, 101–269 день лактации	III, 270 и более день лактации
Средняя продолжительность одного доения, мин	Lely Astronaut A4	5,19±0,40	4,54±0,45	4,52±0,42
	DeLaval VM	8,02±0,74***	7,89±0,48***	7,15±0,35***
Среднесуточный удой, кг	Lely Astronaut A4	35,4±2,6**	29,8±1,9	23,7±2,2
	DeLaval VMS	35,4±2,9	32,7±1,9	29,4±2,1
Интенсивность молокоотдачи, кг/мин	Lely Astronaut A4	2,54±0,16***	2,91±0,20***	2,51±0,17***
	DeLaval VMS	1,62±0,09	1,71±0,03	1,71±0,03

Наши данные подтверждают исследования Г.А. Симонова и др., которые показывают, что средняя продолжительность доения животных с использованием VMS «DeLaval» составляла 7,67 минуты [17]. В.П. Мещеряков с соавторами выявили, что длительность выдаивания коров на установке «AstronautA4» равнялась в среднем 4,88 минуты [18].

Достоверной разницы между суточным удоем коров, доившихся на различных роботизированных установках, не выявлено. При этом наблюдалось некоторое превосходство показателя у животных при доении на установке DeLaval во второй и третий периоды лактации – в среднем 4,3 кг (14,1 %). Закономерным является постепенное снижение величины суточного удоя коров: при доении роботами Lely в среднем на 33,0 %, роботами DeLaval – на 16,8 %.

По мнению ученых, максимальный удой коров определяется во второй месяц лактации, а снижение удоя происходит на третьем месяце лактации в пределах от 0,03 до 1,72 % [19]. Эти изменения обусловлены уровнем молочной продуктивности и индивидуальными особенностями организма животных, а также условиями содержания и уровнем кормления.

Скорость молокоотдачи – это показатель, характеризующий степень наполнения вымени в момент определения и в значительной степени зависящий от разового удоя молока. Полнота и быстрота молокоотдачи являются одними из важных показателей при оценивании пригодности животных к интенсивным технологиям. Торможение молокоотдачи может

свидетельствовать о низком уровне стрессоустойчивости молочных коров.

Интенсивность молокоотдачи по периодам лактации на обоих роботах-доярах различалась незначительно. Скорость доения высокодостоверно ( $p < 0,001$ ) выше у коров, доившихся с помощью роботизированной установки Lely по сравнению с установкой DeLaval. Так, разница составила в первой группе 0,92 кг/мин, во второй группе – 1,2 кг/мин и в третьей группе – 0,8 кг/мин.

Исследования Ю.А. Степановой также указывают, что скорость молокоотдачи у коров при доении роботами фирмы Lely составляла выше 2,0 кг/мин (2,11–2,16 кг/мин в зависимости от породы животных) [20].

Количество доений коров на обеих роботизированных установках менялось в зависимости от периода лактации (рис. 2).

Во время раздоя животные подходили к роботу для доения в среднем на 8,4 % чаще по сравнению с завершающим периодом лактации. При этом установлено, что некоторая часть животных при доении установкой Lely выдаивалась три и более раз в сутки: в первый период лактации таких коров оказалось 35,0 %, во второй период – 20,0 %, в третий период – 25,0 %.



Рисунок 2 — Количество доений коров на роботизированных установках в зависимости от периода лактации, раз/сутки

При доении установкой DeLaval коров, доившихся более трех раз за сутки не было. В этой группе стабильно 10,0 % выдаивались трижды в сутки во все лактационные периоды.

**Заключение**

**Функциональные свойства вымени коров при добровольном**

доении в зависимости от периода лактации несколько отличались. В первую очередь это касается среднесуточного удоя: его снижение к концу лактации составило при доении роботами Lely в среднем 33,0 %, роботами DeLaval –16,8 %. Интенсивность доения у коров, доившихся с помощью роботизированной установки Lely, с высокой достоверностью ( $p < 0,001$ ) превосходила группу коров, где применяли доильную установку DeLaval. В первый период лактации эта разница составила 0,92 кг/мин, во второй период – 1,2 кг/мин и в третий – 0,8 кг/мин. При исследовании в экспериментальных группах с применением установки Lely встречались животные, которые выдаивались три и более раз в сутки: таких коров оказалось от 20,0 до 35,0 % в зависимости от периода лактации. Сравнительное изучение свойств молокоотдачи коров при доении роботизированными установками позволяет сельскохозяйственным организациям повышать эффективность отбора молочного скота для добровольного доения.

### **Литература:**

1. Есмагамбетов, К. К. Элементы интенсификации технологии производства молока / К. К. Есмагамбетов, А. А. Матасов // Аграрная наука в условиях модернизации и цифрового развития АПК России : мат-лы междунар. науч. конф. – Курган: Курганская государственная сельскохозяйственная академия им. Т.С. Мальцева, 2022. – С. 101–104.
2. Тихомиров, И. А. Технологические особенности использования доильных роботов в молочном скотоводстве / И. А. Тихомиров, В. К. Скоркин // Техника и технологии в животноводстве. – 2020. – № 1(37). – С. 32-37.
3. Оценка технологичности коров в условиях добровольного доения / Д. Р. Шарипов [и др.] // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2020. – Т. 241. – № 1. – С. 215-219. – DOI: 10.31588/2413-4201-1883-241-1-215-219
4. Симонов, Г. А. Преимущества роботов перед традиционной технологией доения коров / Г. А. Симонов, В. Е. Никифоров, О. Б. Филиппова // Наука в центральной России. – 2020. – № 4(46). – С. 54–62. – DOI: 10.35887/2305-2538-2020-4-54-62
5. Загороднев, Ю. П. Роботизация доения и отбор коров / Ю. П. Загороднев // Наука и Образование. – 2020. – Т. 3. – № 3. – С. 262.
6. Чеченихина, О. С. Эффективность внедрения роботизированной системы доения крупного рогатого скота / О. С. Чеченихина // Аграрный вестник Урала. – 2018. – № 8 (175). – С. 62–68.
7. Тихомиров, И. А. Технологические особенности использования доильных роботов в молочном скотоводстве / И. А. Тихомиров, В. К.

Скоркин // Техника и технологии в животноводстве. – 2020. – № 1 (37). – С. 32–37.

8. Молочная продуктивность голштинских коров в условиях роботизированного комплекса / Н. И. Морозова, Ф. А. Мусаев, Р. З. Садиков [и др.] // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П. А. Костычева. – 2018. – № 2 (38). – С. 32–36.

9. Бережная, В. Н. Добровольное доение коров при производстве молока / В. Н. Бережная // Молодые исследователи агропромышленного и лесного комплексов – регионам. – Вологда–Молочное: Вологодская ГМХА им. Н. В. Верещагина, 2022. – Т. 3. – С. 19–26.

10. Особенности роботизированной технологии доения высокопродуктивных коров на современных комплексах / Е. А. Тяпугин, С. Е. Тяпугин, В. К. Углин, В. Е. Никифоров // Достижения науки и техники АПК. – 2015. – Т. 29. – № 2. – С. 57–58.

11. Косилов, В. И. Влияние генотипа коров-первотелок на морфометрические показатели и функциональные свойства вымени / В. И. Косилов, Б. Т. Кадралиева // Вестник Кыргызского национального аграрного университета им. К. И. Скрябина. – 2021. – № 2(56). – С. 132–136.

12. Плавинский, С. Ю. Морфологические и функциональные свойства вымени коров разных линий / С. Ю. Плавинский, С. В. Мандрова // Проблемы зоотехнии, ветеринарии и биологии животных на Дальнем Востоке : сб. науч. трудов / Дальневосточный государственный аграрный университет. Т. 28. – Благовещенск : Дальневосточный государственный аграрный университет, 2021. – С. 38–41.

13. Павлова, Я. С. Молочная продуктивность коров черно-пестрой породы в зависимости от морфологических свойств вымени / Я. С. Павлова, К. Ю. Хатанов // Молодежь и наука. – 2018. – № 6. – С. 46.

14. Панин, В. А. Показатели морфологических и функциональных свойств вымени коров разных генотипов / В. А. Панин // Актуальные проблемы и научное обеспечение развития современного животноводства : мат-лы междунар. науч. конф. – Курган: Курганская государственная сельскохозяйственная академия им. Т. С. Мальцева, 2019. – С. 200–203.

15. Набоков, В. И. Внедрение робототехники в организациях сельского хозяйства / В. И. Набоков, Е. А. Скворцов, К. В. Некрасов // Вестник ВИЭСХ. – 2018. – № 4(33). – С. 126–131.

16. Доильный робот Astronaut A4 Lely // Портал «Robot96.ru». – URL: <https://www.robot96.ru/catalog/exclusive/astronaut-a4-lely/>

17. Роботизированная технология доения коров повышает эффективность производства молока / Г. А. Симонов, В. Е. Никифоров, Д. А. Иванова, О. Б. Филиппова // Наука в центральной России. – 2020. – № 5 (47). – С. 74–81. – DOI: 10.35887/2305-2538-2020-5-74-81

18. Оценка индивидуальных особенностей молокоотдачи у коров-

первотёлок при роботизированном доении / В. П. Мещеряков, З. Н. Макар, Д. В. Мещеряков [и др.] // Проблемы биологии продуктивных животных. – 2019. – № 1. – С. 40–49. – DOI: 10.25687/1996-6733.prodanimbiol.2019.1.40-49

19. Назарова, К. П. Молочная продуктивность и воспроизводительные показатели коров черно-пестрой породы в зависимости от технологии получения молока / К. П. Назарова, Г. Ю. Березкина // Аграрный вестник Урала. – 2021. – № 1 (204). – С. 51–59. – DOI 10.32417/1997-4868-2021-204-01-51-59

20. Степанова, Ю. А. Свойства вымени и продуктивное долголетие коров разных пород при интенсивной технологии доения / Ю. А. Степанова // Аграрный вестник Урала. – 2020. – № 1(192). – С. 78–85. – DOI 10.32417/1997-4868-2020-192-1-78-85

### References:

1. Esmagambetov, K. K. Elementy intensivifikatsii tekhnologii proizvodstva moloka [Elements of intensification of milk production technology]. Agrarnaya nauka v usloviyakh modernizatsii i tsifrovogo razvitiya APK Rossii. Materialy mezhdunarodnoj nauchnoj konferencii. [Agrarian science in the context of modernization and digital development of agro-industrial complex of Russia], Kurgan State Agricultural Academy named after T.S. Maltsev. T.S. Maltsev, 2022, pp. 101-104. – Text: direct. (in Russian)

2. Tikhomirov, I. A. Tekhnologicheskie osobennosti ispol'zovaniya doil'nykh robotov v molochnom skotovodstve [Technological features of milking robots in dairy cattle breeding]. Tekhnika i tekhnologii v zhivotnovodstve, 2020, no. 1(37), pp. 32-37. – Text: direct. (in Russian)

3. Otsenka tekhnologichnosti korov v usloviyakh dobrovol'nogo doeniya [Assessment of cow technology under voluntary milking conditions]. Uchenye zapiski Kazanskoy gosudarstvennoy akademii veterinarnoy meditsiny im. N.E. Baumana, 2020, Vol. 241, no. 1, pp. 215-219. – DOI 10.31588/2413-4201-1883-241-1-215-219. – Text: direct. (in Russian)

4. Simonov, G. A. Preimushchestva robotov pered traditsionnoy tekhnologией doeniya korov [Advantages of robots over traditional cow milking technology]. Nauka v tsentral'noy Rossii, 2020, no. 4(46), pp. 54-62. – DOI 10.35887/2305-2538-2020-4-54-62. – Text: direct. (in Russian)

5. Zagorodnev, Yu. P. Robotizatsiya doeniya i otbor korov [Robotization of milking and selection of cows]. Nauka i Obrazovanie, 2020, Vol. 3, no 3, pp. 262. – Text: direct. (in Russian)

6. Chechenikhina, O. S. Effektivnost' vnedreniya robotizirovannoy sistemy doeniya krupnogo rogatogo skota [Efficiency of implementation of robotic cattle milking system]. Agrarnyy vestnik Urala. [Agrarian bulletin of the Urals], 2018, no. 8(175), pp. 62-68. – Text: direct. (in Russian)

7. Tikhomirov, I. A. Tekhnologicheskie osobennosti ispol'zovaniya doil'nykh robotov v molochnom skotovodstve [Technological features of milking robots in dairy cattle breeding]. Tekhnika i tekhnologii v zhivotnovodstve, 2020, no. 1(37), pp. 32-37. – Text: direct. (in Russian)

8. Molochnaya produktivnost' golshtinskikh korov v usloviyakh robotizirovannogo kompleksa [Dairy productivity of Holstein cows in a robotic complex]. Vestnik Ryazanskogo gosudarstvennogo agrotekhnologicheskogo universiteta im. P.A. Kostycheva, 2018, no. 2(38), pp. 32-36. – Text: direct. (in Russian)

9. Berezhnaya, V. N. Dobrovol'noe doenie korov pri proizvodstve moloka [Voluntary milking of cows in milk production]. Molodye issledovateli agropromyshlennogo i lesnogo kompleksov – regionam. - Vologda-Molochnoe: Vologodskaya gosudarstvennaya molochnokhozyaystvennaya akademiya im. N.V. Vereshchagina, 2022, Vol. 3, pp. 19-26. – Text: direct. (in Russian)

10. Osobennosti robotizirovannoy tekhnologii doeniya vysokoproduktivnykh korov na sovremennykh kompleksakh [Peculiarities of robotic milking technology for high-yield cows on modern complexes ]. Dostizheniya nauki i tekhniki APK [Achievements of science and technology in agro-industrial complex], 2015, Vol. 29, no. 2, pp. 57-58. – Text: direct. (in Russian)

11. Kosilov, V. I. Vliyanie genotipa korov-pervotelok na morfometricheskie pokazateli i funktsional'nye svoystva vymeni [Effect of genotype of first-calf cows on morphometric indices and functional properties of udder]. Vestnik Kyrgyzskogo natsional'nogo agrarnogo universiteta im. K.I. Skryabina, 2021, no. 2(56), pp. 132-136. – Text: direct. (in Russian)

12. Plavinskiy, S. Yu. Morfologicheskie i funktsional'nye svoystva vymeni korov raznykh liniy. Problemy zootekhnii, veterinarii i biologii zhivotnykh na Dal'nem Vostoke : Sbornik nauchnykh trudov. Dal'nevostochnyy gosudarstvennyy agrarnyy universitet. Vol. 28, 2021, pp. 38-41. – Text: direct. (in Russian)

13. Pavlova, Ya. S. Molochnaya produktivnost' korov cherno-pestroy porody v zavisimosti ot morfologicheskikh svoystv vymeni . Molodezh' i nauka, 2018, no. 6, pp. 46. – Text: direct. (in Russian)

14. Panin, V. A. Pokazateli morfologicheskikh i funktsional'nykh svoystv vymeni korov raznykh genotipov. Aktual'nye problemy i nauchnoe obespechenie razvitiya sovremennogo zhivotnovodstva. Materialy mezhdunarodnoj nauchnoj konferencii. [Current problems and scientific support for the development of modern livestock breeding]. Kurgan State Agricultural Academy named after T.S. Maltsev. T.S. Maltsev, 2019, pp. 200-203. – Text: direct. (in Russian)

15. Nabokov, V. I. Vnedrenie robototekhniki v organizatsiyakh sel'sk-

ogo khozyaystva. Vestnik VIESKh, 2018, no. 4(33), pp. 126-131. – Text: direct. (in Russian)

16. Doil`ny`j robot Astronaut A4 Lely // Portal «Robot96.ru». – URL: <https://www.robot96.ru/catalog/exclusive/astronaut-a4-lely/> – Text: electronic. (in Russian)

17. Robotizirovannaya tekhnologiya doeniya korov povyshaet effektivnost' proizvodstva moloka / G. A. Simonov, V. E. Nikiforov, D. A. Ivanova, O. B. Filippova // Nauka v tsentral'noy Rossii, 2020, no. 5(47), pp. 74-81. – DOI 10.35887/2305-2538-2020-5-74-81. – Text: direct. (in Russian)

18. Otsenka individual'nykh osobennostey molokootdachi u korov-pervotelok pri robotizirovannom doenii. Problemy biologii produktivnykh zhivotnykh, 2019, no. 1, pp. 40-49. DOI 10.25687/1996-6733.prodanim-biol.2019.1.40-49. – Text: direct. (in Russian)

19. Nazarova, K. P. Molochnaya produktivnost' i vosproizvoditel'nye pokazateli korov cherno-pestroy porody v zavisimosti ot tekhnologii polucheniya moloka. Agrarnyy vestnik Urala [Agrarian bulletin of the Urals], 2021, no. 1(204), pp. 51-59. DOI 10.32417/1997-4868-2021-204-01-51-59. – Text: direct. (in Russian)

20. Stepanova, Yu. A. Svoystva vymeni i produktivnoe dolgoletie korov raznykh porod pri intensivnoy tekhnologii doeniya. Agrarnyy vestnik Urala [Agrarian bulletin of the Urals], 2020, no. 1(192), pp. 78-85. DOI 10.32417/1997-4868-2020-192-1-78-85. – Text: direct. (in Russian)

## Functional properties of the cow's udder during voluntary milking, depending on the lactation period and the brand of the milking robot

Chechenikhina Olga Sergeevna, Doctor of Sciences (Biology), Associate Professor, Professor of Biotechnology and Food Products

e-mail: [olgachech@yandex.ru](mailto:olgachech@yandex.ru)

Federal state budgetary educational institution of higher education «Ural State Agrarian University»

Smirnova Ekaterina Sergeevna, Candidate of Sciences (Agriculture), Associate Professor of Biotechnology and Food Products

e-mail: [ekaterina-kazantseva@list.ru](mailto:ekaterina-kazantseva@list.ru)

Federal state budgetary educational institution of higher education «Ural State Agrarian University»

**Keywords:** milking, milking machines, lactation period, milk yield intensity, black and white breed

### Abstract

Robotization has the highest value among all areas of improvement and development of domestic dairy cattle breeding. Robotization is considered one of the promising ones, it provides an additional opportunity to benefit from the establishment of a highly profitable production process for the production of milk. Thanks to the modern technological process of active introduction into production, there is not only an increase in the quality and useful characteristics of the products, but also an increase in the level of their implementation. The use of a voluntary milking system allows for a more comfortable stay of the animal in the process of milking, reduces the stress of the animal and largely satisfies its physiological needs, which requires a comprehensive and systematic approach to the selection and selection of animals. Compared to tethering and milking in a stall, the improvements provide a significant reduction in labor resources. In addition, this makes it possible to maximize the available genetic potential of the dairy herd, to carry out work on the automation of zootechnical accounting, to improve sanitary and hygienic indicators when receiving milk of the highest quality according to the requirements of world standards. Today there are over 600 milking robots at the agricultural enterprises of various capacities and forms of ownership - at least in 34 regions of the Russian Federation. In the Urals Federal District there are milking complexes and farms that use voluntary milking systems. The Sverdlovsk and Tyumen

oblasts were the first to adopt the system of voluntary milking. The leading representatives of the domestic market by the number of units of supplied robotics are considered: DeLaval (Sweden, about 40% in the Russian market), Lely Industries N.V. (Netherlands, more than 30% in Russia), GEA Farm Technologies (Germany, more than 10%), S.A. Christensen & Co (Denmark), Fullwood Ltd (UK), BouMatic Robotics (USA), Insentec (Netherlands).

# Обоснование ингредиентного состава молочного составного продукта методом математического моделирования

Ермолина Александра Михайловна, аспирант кафедры технологии молока и молочных продуктов

e-mail: alexandra27e@yandex.ru

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

Абабкова Анна Александровна, кандидат технических наук, инженер-химик

e-mail: primadonna.88@yandex.ru

Акционерное общество «Учебно-опытный молочный завод» Вологодской государственной молочнохозяйственной академии им. Н.В. Верещагина»

Новокшанова Алла Львовна, доктор технических наук, доцент, ведущий научный сотрудник

e-mail: novokshanova@ion.ru

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «ФИЦ питания и биотехнологии»

**Ключевые слова:** многокомпонентная смесь, обезжиренное молоко, пахта, гречневая мука, какао-порошок, органолептические показатели, весовые коэффициенты, корреляционно-регрессионный анализ.

## Аннотация

Объектом исследования служили опытные образцы молочно-растительной смеси. Обоснована целесообразность использования компонентов молочно-растительной смеси и представлены результаты их оптимального содержания в рецептуре. В качестве основы применяли обезжиренное молоко и пахту в соотношении 1:1. Дополнительными источниками растительного белка, пищевых волокон, минеральных

элементов и витаминов в составе рецептуры служили гречневая мука в количестве 3 % и какао-порошок, содержание которого варьировали в пределах от 1 до 2 % с шагом 0,5 %. Для улучшения органолептических показателей использовали сахарозу, массовая доля которой составила 5-7 % с шагом 1 %. Методом корреляционно-регрессионного анализа установлено влияние доли какао-порошка и сахарозы на органолептические свойства полученных образцов. Выбран образец, содержащий 2 % какао-порошка и 5 % сахара.

С целью улучшения потребительских показателей и придания новому продукту функциональных свойств большие перспективы имеет метод комбинаторики, позволяющий сочетать различные виды пищевого сырья. При этом в проектировании новых рецептов особое значение имеет направленный выбор составляющих сырьевых компонентов. В нашем исследовании запланирована разработка пробиотического молочного составного продукта с повышенным содержанием белка.

Важным критерием при обосновании компонентов рецептуры являются не только их высокие нутритивные качества, но и экономические показатели. Например, обезжиренное молоко и пахта, являясь низкокалорийным вторичным сырьем невысокой стоимости, содержат практически весь белковый, углеводный и минеральный комплекс цельного молока, за исключением липидной составляющей [1]. На этом основании в качестве основного сырья использовано обезжиренное молоко и пахта.

Как источник растительного белка, пищевых волокон, минеральных элементов и витаминов в состав рецептуры запланировано введение гречневой муки и какао-порошка – доступных на российском рынке и популярных у потребителя ингредиентов.

И гречневая мука, и какао-порошок имеют свои собственные вкусы и цвет, что придаст молочному сырью характерные привкусы и оттенки. Также для улучшения органолептических показателей готового продукта запланировано введение сахарозы.

В дегустационной оценке, проводимой путем сенсорного анализа, невозможно избежать субъективных факторов, например, индивидуальных особенностей дегустаторов и результаты, полученные эмпирически, делают оценку недостаточно полной. Поэтому при исследовании органолептических характеристик и обосновании ингредиентного состава смеси для многокомпонентного продукта поставлена цель – использование метода математического моделирования.

С целью сенсорного анализа образцов была создана комиссия в количестве пяти человек. Экспертизу проводили вслепую с зашифрованными образцами. Для описания органолептических

показателей молочно-растительных смесей специально были разработаны шкалы оценки внешнего вида и консистенции, вкуса и запаха, цвета.

Для оценки согласованности экспертных мнений рассчитаны коэффициенты конкордации Кендалла [4, 5] по формуле 1:

$$W = \frac{12 \cdot S}{m^2(n^3 - n)}, (1)$$

где: W – коэффициент конкордации;  
S – сумма квадратов отклонений ( $d^2$ ) от среднего ( $d$ );  
n – число анализируемых показателей;  
m – количество дегустаторов.

Для оценки значимости коэффициента конкордации вычисляли критерий согласования Пирсона, который сравнивали с табличным значением для числа степеней свободы 2 и при заданном уровне значимости  $\alpha = 0,05$ .

Для изучения взаимодействия различных факторов, влияющих на органолептические характеристики молочного напитка, были применены математические методы планирования эксперимента. Расчеты выполнены с использованием программы Statistica 12.

Результаты исследования

Молочно-растительные смеси формировали в соответствии с несколькими вариантами рецептур (таблица 1). С целью усиления функциональных свойств и улучшения органолептических показателей выбранная молочная основа с растительными компонентами в дальнейшем будет обогащена пробиотической микрофлорой.

Таблица 1 – Рецептуры молочно-растительных смесей, кг на 1000 кг (без учёта потерь)

Наименование компонента	Варианты рецептур								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Обезжиренное молоко	455	447,5	440	450	442,5	450	445	452,5	445
Пахта	455	447,5	440	450	442,5	450	445	452,5	445
Мука гречневая	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Какао-порошок	10	15	20	10	15	20	10	15	20
Сахароза	50	60	70	60	70	50	70	50	60

Как видно из данных таблицы 1, в каждом из образцов соотношение обезжиренного молока и пахты составляло 1:1. Такое сочетание данных видов молочного сырья наиболее оптимально для использования при дальнейшем сквашивании [7]. С учетом исследований, опубликованных

в работе Макаркина Д.В., во всех рецептурах использовано одинаковое количество вносимой гречневой муки – 3 % [6]. Количество какао-порошка варьировали в пределах от 1 до 2 % с шагом 0,5 %. Диапазон изменения массовой доли сахарозы составлял от 5 до 7 % с шагом 1 %.

Органолептические показатели внешнего вида и консистенции, вкуса и запаха, а также цвета оценивали по разработанным пятибалльным шкалам. Характеристики показателей при их максимальной оценке представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Органолептические показатели молочно-растительной смеси

<b>Показатели</b>	<b>Характеристика при максимальном значении</b>
Внешний вид и консистенция	Однородная, жидкая, без видимых взвесей, неприятных ощущений и твёрдых включений
Вкус и запах	Чистый, молочный с легким вкусом и ароматом внесённых наполнителей, без посторонних привкусов и запахов, умеренно сладкий
Цвет	Соответствующий цвету наполнителей, равномерный по всей массе, однородный по интенсивности

Оценка средней степени согласованности мнений всех экспертов показала, что коэффициент конкордации Кендалла составил 0,735. Такое значение коэффициента Кендалла указывает на высокую степень согласованности мнений экспертов [5].

Расчетный критерий Пирсона составил 10,29 и превышал табличное значение 5,99. Этот результат указывает, что коэффициент конкордации Кендалла равный 0,735 – величина не случайная, и, следовательно, полученные результаты имеют смысл и могут использоваться в дальнейших исследованиях.

На основе получения суммы рангов вычислены коэффициенты весомости органолептических показателей (таблица 3).

Таблица 3 – Расположение факторов по значимости при оценке образцов молочно-растительной смеси

<b>Показатели</b>	<b>Сумма рангов</b>	<b>Весовые коэффициенты (g<sub>i</sub>)</b>
Цвет	8	0,6190
Внешний вид и консистенция	14	0,3333
Вкус и запах	20	0,0476

Результаты суммарной органолептической оценки внешнего вида и консистенции, вкуса и запаха, а также цвета с учетом весовых

коэффициентов каждого из них представлены на диаграмме (рисунок 1).

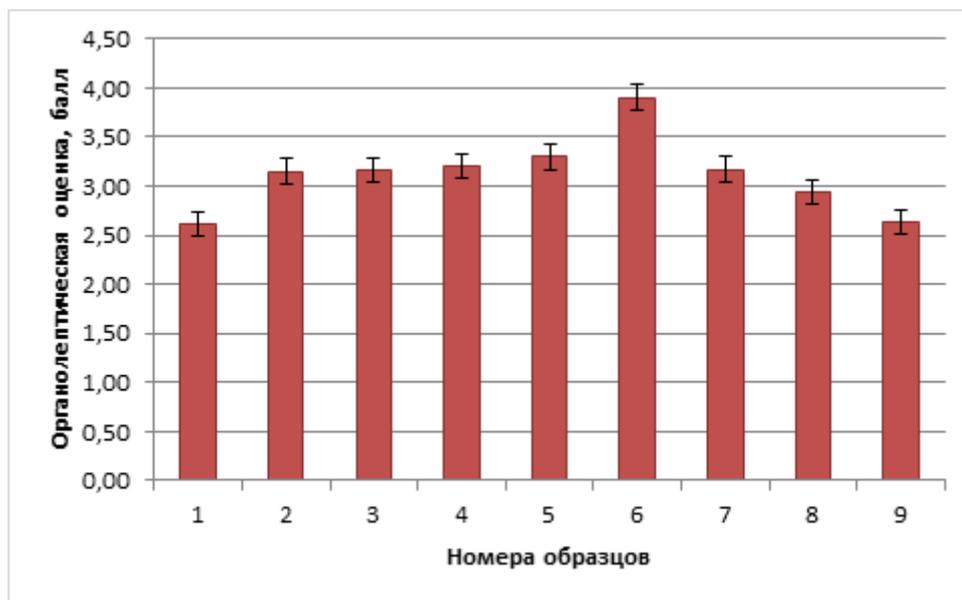


Рисунок 1 – Органолептические показатели молочно-растительных смесей, отличающихся содержанием какао и сахара

На диаграмме заметно, что наивысшую оценку получили образцы рецептуры номер 6 (таблица 1), с максимальным содержанием какао-порошка 2 % и массовой долей сахара 5 %. Данные образцы были в меру сладкими, имели однородную консистенцию и хороший внешний вид. Оценка других образцов была снижена, главным образом, за неоднородную консистенцию, наличие нерастворенных частиц, образование осадка муки и какао, а также за менее выраженный молочный вкус, чрезмерную или недостаточную сладость, неоднородность окраски.

При анализе влияния массовой доли какао-порошка и сахарозы на органолептические показатели молочно-растительной смеси методом корреляционно-регрессионного анализа определяющими факторами приняты: массовая доля какао-порошка ( $x_1$ ) и массовая доля сахарозы в смеси ( $x_2$ ).

В качестве выходных параметров приняты:

$y_1$  – внешний вид и консистенция, балл;

$y_2$  – вкус и запах, балл;

$y_3$  – цвет, балл.

Интервалы изменения факторов в эксперименте представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Интервалы варьирования факторов в эксперименте

Факторы	Значения уровней			Интервал варьирования
	Min (-1)	0	Max (+1)	
Массовая доля какао-порошка ( $x_1$ )	10	15	20	5
Массовая доля сахарозы в смеси ( $x_2$ )	50	60	70	10

Матрица планирования и усредненные результаты эксперимента приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Матрица планирования эксперимента

№ опыта	Кодированные значения входных параметров		Численные значения входных параметров		Отклики		
	$x_1$	$x_2$	$x_1$	$x_2$	$y_1$	$y_2$	$y_3$
1	-	-	10	50	0,40	0,10	2,10
2	-	+	10	70	0,57	0,12	2,48
3	+	-	20	50	0,95	0,20	2,75
4	+	+	20	70	0,67	0,14	2,35
5	-	0	10	60	0,47	0,13	2,60
6	0	-	15	50	0,59	0,13	2,23
7	+	0	20	60	0,95	0,15	2,48
8	0	+	15	70	0,68	0,13	2,49
9	0	0	15	60	0,87	0,17	2,10

После статистической обработки данных сенсорной оценки изучено влияние вариабельности определяющих факторов  $x_1$  и  $x_2$  на органолептические показатели образцов молочно-растительной смеси. Основные результаты представлены в таблице 6.

Таблица 6 – Результаты регрессионного анализа

Выходной параметр, $y$	Уравнение регрессии	Коэффициент детерминации	Коэффициент корреляции	Критерий Фишера	Критерий Стьюдента, $t$		$\beta$ -коэффициент (уровень значимости фактора)	
					$x_1$	$x_2$	$x_1$	$x_2$
Внешний вид и консистенция, балл	$y_1 = 0,68 + 0,13x_1$	0,88	0,96	0,58	9,91	20,54	0,85	0,58
Вкус и запах, балл	$y_2 = 0,14 + 0,016x_1 - 0,01x_2$	0,89	0,94	0,13	10,29	20,74	0,92	0,87
Цвет, балл	$y_3 = 2,39 + 0,05x_1$	0,86	0,91	0,98	8,72	19,95	0,83	0,41

Анализ проводили для закодированных уровней факторов  $x_1$  и  $x_2$ . Вклад каждого фактора в изменение зависимой переменной ( $y_1, y_2, y_3$ ) определяли с помощью стандартизованного  $\beta$ -коэффициента. Проведенный регрессионный анализ подтверждает статистическую значимость уравнений регрессии и всей модели в целом. Коэффициенты Фишера и Стьюдента подтвердили надежность модели. Рассчитанные коэффициенты корреляции указывают на высокую степень взаимосвязи факторов и выходных параметров.

В условиях эксперимента наибольший вклад в формирование вкуса, запаха, консистенции и цвета напитка вносит какао-порошок. Из анализа коэффициентов уравнений регрессии установлено, что массовая доля какао оказывает влияние на формирование всех органолептических характеристик (вкус, запах, консистенция, и цвет). В то время, как внесение сахарозы ощутимо повлияло только на вкус молочно-растительных смесей.

Применение метода математического моделирования при создании нового многокомпонентного продукта помогло сформировать наглядные варианты рецептур для сравнения их относительно друг друга. Полученные математической обработкой данные, позволили оптимизировать рецептурный состав молочно-растительной смеси для дальнейших исследований. В нашем случае целесообразно выбрать рецептуру с массовой долей какао-порошка 2% при меньшем содержании сахарозы 5%, что благоприятно для снижения калорийности продукта.

### Литература:

1. Храмцов, А.Г. Рациональное использование молочного сырья на принципах безотходной технологии [Текст] / А.Г. Храмцов // Переработка молока. – 2015. – №1. – С. 31-35.
2. Наумова, Н.Л. Преимущества пищевой ценности гречневой муки [Текст] / Н.Л. Наумова, Е.А. Велисевич // MODERN SCIENCE. – 2021. – №5 (1). – С. 27-30.
3. Способ производства кекса: пат. 2490898 Рос.Федерация: МПК А21D 13/80 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://rusneb.ru/catalog/000224\\_000128\\_0002618326\\_20170503\\_C1\\_RU/](https://rusneb.ru/catalog/000224_000128_0002618326_20170503_C1_RU/)
4. Золотин, А.Ю. Вопросы терминологии при исследовании органолептического восприятия пищевых продуктов / А.Ю.Золотин, С.В.Симоненко, Н.А.Шахайло и др. // Пищевая промышленность. – 2017. – № 2. – С. 35-37.
5. Шарапова, С.М. Исследование нетранзитивных подмножеств в результатах экспертных измерений: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.02.23 / Шарапова Саяна Мункоевна. – Улан-Удэ, 2014. – 16 с.
6. Новокшанова, А. Л. Разработка научных принципов соз-

дания продуктов спортивного питания на основе молочного сырья : специальность 05.18.15 «Технология и товароведение пищевых продуктов и функционального и специализированного назначения и общественного питания» : диссертация на соискание ученой степени доктора технических наук / Новокшанова Алла Львовна ; ФГБОУ ВО «Московский государственный университет технологий и управления имени К. Г. Разумовского». – Москва, 2019. – 487 с.

7. Макаркин, Д.В. Разработка технологии кисломолочного мультислакового продукта: дис. ... канд. техн. наук: 05.02.23 / Макаркин Дмитрий Васильевич. – Москва, 2018. –136 с.

### References:

1. Khramtsov, A.G. Rational use of dairy raw materials on the principles of waste-free technology. Pererabotkamoloka [Milk processing], 2015, no.1, pp. 31-35. - Text direct. (in Russian)

2. Naumova, N.L., Velisevich, E.A. Advantages of buckwheat flour nutritional value. MODERN SCIENCE, 2021, no.5 (1), pp. 27-30.(in Russian)

3. Sposobproizvodstvakeksa [Production method of a cupcake]. Patent RF, no.2490898. Available at: [https://rusneb.ru/catalog/000224\\_000128\\_0002618326\\_20170503\\_C1\\_RU/](https://rusneb.ru/catalog/000224_000128_0002618326_20170503_C1_RU/) - Text electronic. (Date of access 10 December 2022)

4. Zolotin, A.YU., Simonenko, S.V., Shakhaylo, N.A. Questions of terminology in the study of organoleptic perception of food products. Pishchevaya promyshlennost' [Food industry], 2017, no.2, pp. 35-37. - Text direct. (in Russian)

5. Sharapova, S.M. Issledovaniyenetransitivnykhpodmnozhestv v rezul'tatakh ekspertnykhizmereniy.Kand.Diss. [The study of non-transitive subsets in the results of expert measurements. Cand. Diss.]. Ulan-Ude, 2014. 16 p. - Text direct. (in Russian)

6. Novokshanova, A. L. Razrabotkanauchnykhprintsipovsozdaniyaproduktov sportivnogopitaniya na osnovemolochnogosyr'ya. Dokt.Diss. [Development of scientific principles for the creation of sports nutrition products based on dairy raw materials. Doct.Diss.]. Moscow, 2019. 487 p. - Text direct. (in Russian)

7. Makarkin, D.V. Razrabotkatekhnologiiikislomolochnogomul'tizlakovogo produkta.Kand.Diss.[Technology of fermented milk multi-slag product. Cand.Diss.]. Moscow, 2018. 136 p. - Text direct. (in Russian)

## Ingredients foundation of a dairy multicomponent product by the method of mathematical modeling

Yermolina Aleksandra Mikhaylovna, Postgraduate student of the Milk and Dairy Products Technology Department

e-mail: alexandra27e@yandex.ru

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

Ababkova Anna Aleksandrovna, Candidate of Sciences (Technology), Chemical Engineer

e-mail: primadonna.88@yandex.ru

Joint Stock Company «Educational and Experimental Dairy Plant» of the Vologda State Dairy Academy named after N.V. Vereshchagin»

Novokshanova Alla L'vovna, Doctor of Sciences (Technology), Associate Professor, leading Researcher

e-mail: novokshanova@ion.ru

Federal State Budgetary Scientific Institution «Federal Research Centre of Nutrition, Biotechnology and Food Safety»

**Keywords:** multicomponent mixture, skimmed milk, buttermilk, buckwheat flour, cocoa powder, organoleptic indicators, weight coefficients, correlation and regression analysis.

### Abstract

The object of the study was experimental samples of a milk-vegetable mixture. The expediency of using its components was substantiated and the results of their optimal content in the formulation were presented. Skimmed milk and buttermilk were used as a basis in a ratio of 1:1. Additional sources of vegetable protein, dietary fiber, mineral elements and vitamins in the formulation were buckwheat flour in an amount of 3% and cocoa powder, the content of which varied from 1 to 2% in increments of 0.5%. To improve the organoleptic parameters sucrose was used, the mass fraction of which was 5–7% in increments of 1 %. The effect of cocoa powder and sucrose on the organoleptic properties of the obtained samples was determined by the method of correlation and regression analysis. A sample containing 2% cocoa powder and 5% sugar was selected.

# Исследование возможности применения сиропов на основе растительного сырья в технологии консервированных молочных продуктов

Куренкова Людмила Александровна, кандидат технических наук, доцент

e-mail: kurenkova.35@rambler.ru

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

Куренков Сергей Алексеевич, руководитель ресурсного центра по подготовке кадров молочной отрасли

e-mail: kurenkovser.35@yandex.ru,

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

Корзюк Ян Владимирович, кандидат технических наук, инженер-технолог

e-mail: yankorzyuk@mail.ru

Общество с ограниченной ответственностью «Протемол»

**Ключевые слова:** консервированный молочный продукт, сахароза, овсяный сироп, активность воды.

## Аннотация

В статье рассмотрен вопрос возможности применения сиропов, полученных путем гидролиза из растительного злакового сырья. Представлена характеристика сиропов, возможные варианты их качественного и количественного состава. Получены данные об активности воды и массовой доле сухих веществ, установлено, что наименьшим значением активности воды из исследованных сиропов характеризуется рисовый сироп. Исследованы образцы молочного

консервированного продукта с частичной заменой сахарозы на овсяный сироп в диапазоне от 0 до 30 % с шагом в 10 %. Получены данные об активности воды и массовой доле сухих веществ этих образцов. Установлено, что с увеличением массовой доли сиропа овса в составе образцов наблюдается незначительное снижение активности воды, что подтверждает возможность использования овсяного сиропа в качестве осмотически деятельного вещества в технологии производства консервированного молочного продукта, полученного путем рекомбинирования.

При производстве сгущенных и рекомбинированных молочных консервов важную роль при определении сроков годности продукта играет консервирующий эффект, создаваемый осмотически активными веществами [1].

В настоящее время наиболее активно для этих целей используется сахароза, которая традиционно входит в состав сгущенного молока с сахаром, и ее доля в нем составляет не менее 43,5 % [2].

В последние несколько лет активно формируется массовое сознание, акцент в котором направлен на здоровое питание, активный образ жизни, занятия спортом. Все это полностью согласуется с целями государственной политики в области сохранения населения, здоровья и благополучия людей [3]. Так, согласно плану реализации госпрограммы, к 2024 году доля людей, занимающихся спортом и ведущих здоровый образ должна составлять 55 %, а к 2023 году – 70 % [4].

Одной из причин снижения качества жизни и развития ряда заболеваний населения является широкое распространение и массовое употребление пищевой продукции с низкими потребительскими свойствами. Основными недостатками такой пищи является необоснованно высокая калорийность, сниженная пищевая ценность, избыточное содержание насыщенных жиров, дефицит микронутриентов и пищевых волокон [5].

В государственной программе, направленной на достижение национальных целей развития РФ, отмечены в качестве основных векторов приоритетное развитие научных исследований в области питания населения, в том числе в области профилактики наиболее распространенных неинфекционных заболеваний и разработки технологий производства, направленных на повышение качества пищевой продукции, а также продвижение принципов здорового питания [4].

О необходимости снижения содержания таких ингредиентов, как сахар, соль, трансизомеры жирных кислот, ученые говорят уже на протяжении десятилетий. Однако полностью исключить из рациона сахарозу очень затруднительно в силу того, что она входит в состав

множества привычных пищевых продуктов. Широта ее применения связана с тем, что сахароза кроме придания продукту сладкого вкуса выполняет еще множество технологических функций. Она участвует в формировании консистенции и более глубокого, обволакивающего вкуса продукта, выступает в качестве консерванта за счет понижения активности воды, взаимодействует с белками при протекании реакции Майяра и т.п.

Группой авторов [6] предложено использовать в качестве осмотически деятельного компонента при производстве консервированного молочного продукта композицию, состоящую из сахарозы, стевииозиды и сиропа калины. Предлагаемое изобретение позволяет повысить пищевую ценность продукта, однако стевииозид не производят из отечественного сырья, в связи с чем его использование не является целесообразным.

Использование витаминизированных сиропов ягод совместно с сахарозой изучено авторами [7].

Авторами [8] предложено применение крахмальной патоки совместно с сахарозой в технологии консервированных молочных продуктов. Установлено, что при введении в состав продукта крахмальной патоки достигается снижение калорийности. Недостатком данного способа производства является проведение технологического процесса получения крахмальной патоки с применением химически агрессивных реактивов.

В качестве подслащивающего вещества коллективом авторов предложено использовать сахарозу, глюкозно-фруктозный сироп и сухой экстракт топинамбура [9]. Изобретение направлено на снижение калорийности и повышение пищевой ценности.

Таким образом можно заключить, что исследование консервирующей способности сладких веществ, альтернативных сахарозе, в технологии сгущенных и восстановленных молочных консервов является актуальной задачей. Кроме того, следует отметить, что во всех существующих способах производства сгущенных и консервированных молочных продуктов с композициями углеводов в их составе содержится сахароза.

В условиях ограничений поставок импортных ингредиентов особый интерес вызывает отечественное и региональное сырье. Перспективным в этом отношении является растительное злаковое сырье, объемы производства которого на протяжении последних пяти лет находятся на стабильно высоком уровне [10]. Злаки содержат в своем составе порядка 55–70 % крахмала, из которого, путем ферментативного гидролиза, возможно получение различных продуктов. Для производства сиропов наиболее распространено использование пшеницы, кукурузы, ячменя, ржи, гречихи и овса [11]. При изменении параметров процесса гидро-

лиза (рН, температура, время выдержки) возможно получение сиропов с различным углеводным составом из одной и той же злаковой культуры. Возможные варианты качественного состава сиропов, полученных при гидролизе ржи и овса, представлены в *таблице 1*.

Таблица 1 – Варианты качественного состава сиропов, полученных при гидролизе ржи и овса

Наименование углевода	Содержание углеводов в сиропах, %		
	ржи	риса	овса
Глюкоза	28,6	3,5	10,9
Мальтоза	31,3	45,0	51,2
Ксилоза+арабиноза	0,8	н/д	19,9
Три- и тетрасахара	17,7	н/д	н/д
Крахмал +декстрины	20,0	30,0	5,0
Фруктоза	н/д	н/д	0,6

На основании данных, представленных в таблице, можно сделать вывод, что сиропы, полученные в ходе гидролиза злаковых культур, содержат множество разных фракций, которые обладают различными свойствами, такими как сладость, гликемический индекс и другие.

Кроме разнообразного углеводного состава сиропы содержат полезные вещества, переходящие в них из исходного растительного сырья: белки, минералы, витамины и биологически активные вещества.

С учетом вышеизложенного целью исследования является изучение возможности использования сиропов, полученных из растительного сырья, в технологии консервированных молочных продуктов.

На начальном этапе исследований были произведены измерения показателя активности воды и массовая доля сухих веществ в овсяном и рисовом сиропах, а также в сиропе сахарозы (*табл. 2*).

Таблица 2 – Показатели активности воды в сиропах

Вид сиропа	Массовая доля сухих веществ, %	Значение активности воды, $A_w$
Овсяный	75,0±0,10	0,676±0,005
Рисовый	80,0±0,10	0,587±0,005
Сахарозы	75,0±0,10	0,679±0,005

На основании данных, представленных в таблице, можно заключить, что наименьшая активность воды отмечена в сиропе, полученном при гидролизе риса. Значения активности воды в сахарном сиропе и в сиропе, полученном при гидролизе овса, имеют близкие значения.

Принимая во внимание наибольшую распространенность выращивания овса в сравнении с рисом на территории России наиболее

целесообразно исследовать возможность его применения. Кроме того, стоимость овсяного сиропа на 12,5 % ниже в сравнении с сиропом, полученным из риса [12].

В лабораторных условиях были произведены выработки образцов консервированного молочного продукта с частичной заменой сахарозы на овсяный сироп. Массовая доля овсяного сиропа в образцах изменялась от 0 до 30 % с шагом 10 %. Продукт производился способом рекомбинирования. Во всех полученных образцах были определены массовая доля сухих веществ и значение показателя активности воды (табл. 3).

При проведении исследования использовали стандартные методы контроля: массовую долю сухих веществ определяли рефрактометрически по ГОСТ 8764-73 [13], активность воды определялась с помощью гигрометра фирмы Rotronic модификации HydroPalm HP 23, внесенного в Госреестр средств измерения РФ под № 26379-10, вязкость определяли с применением вискозиметра Гепплера с падающим шариком по ГОСТ 27709-2015 [14].

Таблица 3 – Значения физических показателей в образцах продукта с частичной заменой сахарозы на овсяный сироп

Показатель	Доля замены сахарозы на овсяный сироп, %			
	0 (контроль)	10	20	30
Массовая доля сухих веществ, %	70,10±0,10	70,30±0,10	70,20±0,10	70,00±0,10
Значение активности воды, $A_w$	0,759±0,005	0,756±0,005	0,754±0,005	0,752±0,005
Вязкость, Па·с	2,92±0,06	3,27±0,06	3,55±0,06	3,71±0,06

На основании данных, представленных в таблице, можно заключить, что введение в состав образцов продуктов овсяного сиропа приводит к изменениям активности воды и вязкости. Возрастание вязкости вероятно связано со структурой части сахаров, входящих в состав овсяного сиропа, а именно крахмала и декстринов. Имея полимолекулярную природу, они могут оказывать влияние на вязкость за счет сил физического взаимодействия с другими компонентами продукта, такими как белковые мицеллы.

Зависимость значений активности воды от доли замены сахарозы овсяным сиропом представлена на рисунке.

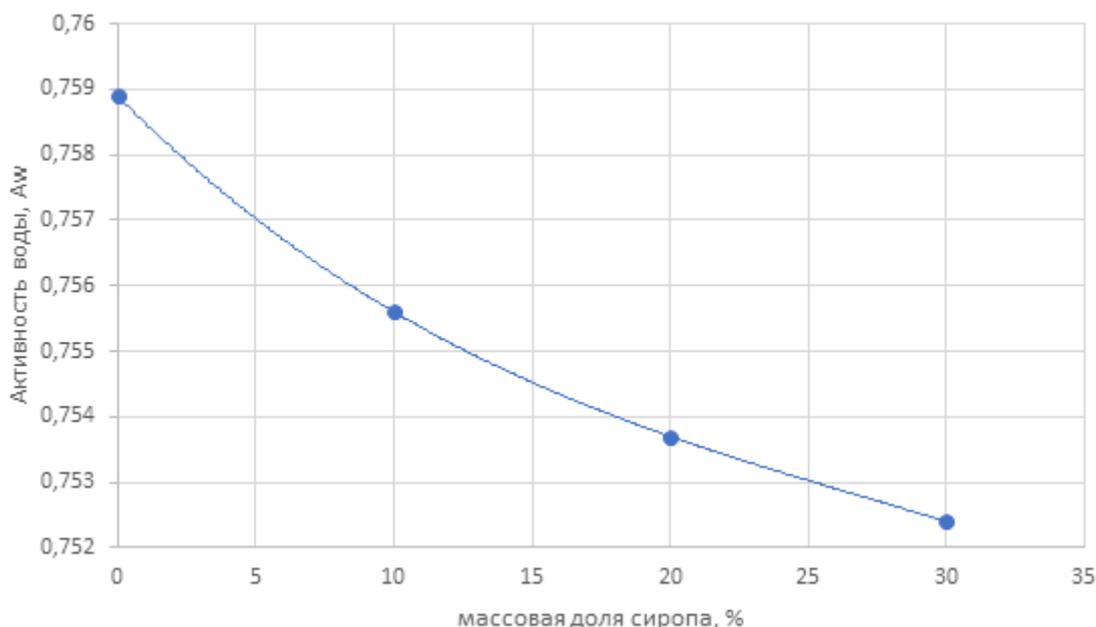


Рисунок 1 — Зависимость активности воды в образцах консервированного молочного продукта от массовой доли овсяного сиропа в составе

На основании полученной зависимости можно заключить, что с увеличением в составе образцов массовой доли овсяного сиропа происходит незначительное снижение активности воды, в среднем на 0,0025 единиц на каждые 10 % добавленного сиропа. Полученные данные подтверждают возможность использования овсяного сиропа в качестве осмотически деятельного вещества-консерванта при производстве консервированного молочного продукта. Кроме того, полученные значения активности воды позволяют предположить, что срок годности полученных образцов будет соизмерим с контрольным образцом, при условии сохранения показателей качества на высоком уровне.

### Литература:

1. Петров, А.Н. Производство сгущенных молочных продуктов с сахаром / А.Н. Петров, А.Г. Галстян // Пищевая промышленность. – 2008. – № 3. – С. 28.
2. ГОСТ 31688-2012. Консервы молочные. Молоко и сливки сгущенные с сахаром. Технические условия. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200100057>
3. О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года: Указ Президента РФ от 21 июля 2020 г. № 474. – URL: <http://www.kremlin.ru/events/president/news/63728>
4. О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года: Указ Президента

Российской Федерации от 07.05.2018 г. № 204. – URL: <http://www.kremlin.ru/events/president/news/57425>

5. Стратегия повышения качества пищевой продукции в Российской Федерации до 2030 года. – URL: <http://static.government.ru/media/files/9JUDtBOpqrmoAatAhvT2wJ8UPT5Wq8qIo.pdf>

6. Пат. 2679504 С1 РФ, МПК А23С 9/18 Способ производства концентрированного молочно-белкового сладкого продукта / А.И. Гнездилова, М.Л. Егоров, Ю.В. Виноградова, заявитель и патентообладатель ФГОУ ВПО «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия им. Н.В. Верещагина» № 2018108508 заявл. 07.03.2018; опубл. 11.02.2019, Бюл. №5

7. Пат. 2449545 С1 РФ МПК А23С 9/18 Способ производства молокосодержащего консервированного продукта с сахаром, обогащенного витаминами / А.И. Гнездилова, Л.А. Куренкова, А.В. Музыкантова; заявитель и патентообладатель ФГОУ ВПО «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия им. Н.В. Верещагина» № 2010152139 заявл. 20.12.2010, опубл. 10.05.2012, Бюл. №13.

8. Пат. 2490920 С1 РФ, МПК А23С9/18 Способ производства сгущенного молочного продукта с сахаром / А.И. Гнездилова, В.Г. Куленко, Ю.В. Виноградова, Л.А. Куренкова, О.С. Бурдейная; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВПО «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия им. Н.В. Верещагина» № 2012101578; заявл. 17.01.2012; опубл. 27.08.13, Бюл. №24.

9. Пат. РФ №2590686. МПК А 23 С 9/18. Способ производства молочного концентрированного сладкого продукта / А.И. Гнездилова, А.В. Музыкантова, Ю.В. Виноградова; заявитель и патентообладатель ФГОУ ВПО «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия им. Н.В. Верещагина» №2015140773; заявл. 24.09.2015 ; опубл. 10.07.2016, Бюл. № 19.

10. Сельское хозяйство в России 2021. – URL: [https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/S-X\\_2021.pdf](https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/S-X_2021.pdf)

11. Куренков, С.А. Производство и применение растительных сиропов / С. А. Куренков // Молодые исследователи агропромышленного и лесного комплексов – регионам, Вологда–Молочное, 21 апреля 2022 года. – Вологда–Молочное: Вологодская государственная молочнохозяйственная академия им. Н.В. Верещагина, 2022. – С. 54–57.

12. Российский рынок сиропов за 2017–2022 гг. Прогноз до 2025 г. URL: <https://tk-solutions.ru/russia-rynok-siropov>

13. ГОСТ 8764-73 Консервы молочные. Методы контроля. – М. Стандартинформ, 2010. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200021608>

14. ГОСТ 27709-2015 Консервы молочные сгущенные. Метод

измерения вязкости. – М.: Стандартинформ, 2019. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200124737?ysclid=lb0w3av5998958186>

## References:

1. Petrov, A.N., Galstyan, A.G. Production of condensed milk products with sugar. *Pishchevaya promyshlennost'*. [Food industry], 2008, no. 3, p.28. – Text direct. (in Russian)
2. State Standard 31688-2012. *Konservy molochnye. Moloko i slivki sgushchennye s saharom. Tekhnicheskie usloviya*. [Canned milk. Condensed milk and cream with sugar]. Available at: URL Specifications: <https://docs.cntd.ru/document/1200100057>. – Text electronic. (in Russian)
3. Ukaz «O nacional'nyh celyah razvitiya Rossijskoj Federacii na period do 2030 goda». [Decree «On the National Development Goals of the Russian Federation for the period up to 2030»]. Available at: URL: <http://www.kremlin.ru/events/president/news/63728>. – Text electronic. (in Russian)
4. Ukaz «O nacional'nyh celyah i strategicheskikh zadachah razvitiya Rossijskoj Federacii na period do 2024 goda». [Decree «On National goals and strategic objectives of the development of the Russian Federation for the period up to 2024»]. Available at: URL: <http://www.kremlin.ru/events/president/news/57425>. – Text electronic. (in Russian)
5. *Strategiya povysheniya kachestva pishchevoj produkcii v Rossijskoj Federacii do 2030 goda*. [Strategy for improving the quality of food products in the Russian Federation until 2030]. Available at: URL: <http://static.government.ru/media/files/9JUDtBOpqmoAatAhvT2wJ8UPT5Wq8qIo.pdf>. – Text electronic. (in Russian)
6. Gnezdilova A.I., e.a. *Sposob proizvodstva koncentrirovannogo molochno-belkovogo sladkogo produkta*. [Method of production of concentrated milk-protein sweet product]. Patent 2679504 C1 RF, IPC A23S 9/18, no. 2018108508, 2019. – Text direct. (in Russian)
7. Gnezdilova A.I., e.a. *Sposob proizvodstva molokosoderzhashchego konservirovannogo produkta s saharom, obogashchennogo vitaminami*. [Method of production of milk-containing canned product with sugar enriched with vitamins]. Patent 2449545 C1 RF IPC A23S 9/18, no. 2010152139, 2012. – Text direct. (in Russian)
8. Gnezdilova A.I., e.a. *Sposob proizvodstva sgushchennogo molochnogo produkta s saharom* [Method of production of condensed milk product with sugar]. Patent 2490920 C1 RF, no. 2012101578, 2013. – Text direct. (in Russian)
9. Gnezdilova A.I., e.a. *Sposob proizvodstva molochnogo koncentrirovannogo sladkogo produkta* [Method of production of milk concentrated sweet product]. Patent RF, no. 2590686, 2016. – Text direct. (in Russian)

10. Sel'skoe hozyajstvo v Rossii 2021 [Agriculture in Russia 2021]. Available at: URL: [https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/S-X\\_2021.pdf](https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/S-X_2021.pdf). – Text electronic. (in Russian)

11. Kurenkov, S. A. Production and application of vegetable syrups. Molodye issledovateli agropromyshlennogo i lesnogo kompleksov – regionam, Vologda-Molochnoe, 21 aprelya 2022 goda. [Young researchers of agro-industrial and forestry complexes - regions, Vologda-Molochnoye, April 21, 2022]. Vologda- Molochnoe: Vologda SDFА, 2022, pp. 54-57. – Text direct. (in Russian)

12. Rossijskij rynek siropov za 2017-2022 gg. Prognoz do 2025 g. [Russian market of syrups for 2017-2022 Forecast up to 2025]. Available at: URL: <https://tk-solutions.ru/russia-rynok-siropov>. – Text electronic. (in Russian)

13. State Standard 8764-73. Konservy molochnye. Metody kontrolya [Canned milk. Methods of control]. Available at: URL control methods: <https://docs.cntd.ru/document/1200021608>. – Text electronic. (in Russian)

14. State Standard 27709-2015. Konservy molochnye sgushchennye. Metod izmereniya vyazkosti [Condensed milk cans. Viscosity measurement method]. M. Standartinform, 2019. Available at: URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200124737?ysclid=lb0w3av5998958186>. – Text electronic. (in Russian)

## Investigation of the possibility of using syrups based on vegetable raw materials in the production technology of canned dairy products

Kurenkova Lyudmila Aleksandrovna, Candidate of Sciences (Technics), Associate Professor of the Technology of Milk and Dairy Products Department

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»

Kurenkov Sergey Alekseevich, Head of the Dairy Staff Center for Training Personnel in the Dairy Industry

e-mail: kurenkovser.35@yandex.ru

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

Korzyuk Yan Vladimirovich, Candidate of Sciences (Technics), Process Engineer

e-mail: yankorzyuk@mail.ru

Limited Liability Company «Protemol»

**Keywords:** canned milk product, sucrose, oat syrup, water activity.

### Abstract

The article discusses the possibility of using syrups obtained by hydrolysis from vegetable grain raw materials. The authors present characteristics of syrups, possible variants of their qualitative and quantitative composition. Data on water activity and the mass fraction of dry substances were obtained, it was found that rice syrup is characterized by the lowest value of water activity from the studied syrups. Samples of canned milk product with partial replacement of sucrose with oat syrup in the range from 0 to 30% in increments of 10% were studied. Data on the water activity and the mass fraction of dry matter of these samples were obtained. It was found that with an increase in the mass fraction of oat syrup in the composition of the samples, there was a slight decrease in the activity of water, which confirms the possibility of using oat syrup as an osmotically active substance in the production technology of canned dairy product obtained by recombination.

# Подбор ингредиентного состава сухой смеси для коктейля для спортивного питания

Куренкова Людмила Александровна, кандидат технических наук, доцент

e-mail: kurenkova.35@rambler.ru

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

Куренков Сергей Алексеевич, руководитель ресурсного центра по подготовке кадров молочной отрасли

e-mail: kurenkovser.35@yandex.ru

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

Дороничева Римма Александровна, магистрант

e-mail: rimmagnusova15@gmail.com

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

**Ключевые слова:** спортивное питание, сухая смесь для коктейля, протеины, биологическая ценность, спирулина, изолят соевого белка.

## Аннотация

Рассмотрены вопросы подбора белковой основы для сухой смеси коктейля спортивного питания. В статье представлены данные собственного социологического опроса, касающегося пищевых привычек респондентов, их вкусовых предпочтений. Предложены 12 вариантов рецептур сухих смесей для коктейлей, разделенных на 4 блока, содержащих сухое молоко, концентрат сывороточных белков и изолят соевых белков в соотношениях 1:1:1, 2:1:1, 1:2:1 и 1:1:2. В каждом блоке содержание спирулины в образцах варьировалось от 1 до 3 %.

Верхний предел внесения спирулины связан с ее органолептическими характеристиками. На основании проведенной оценки биологической ценности различных вариантов смесей установлено, что для дальнейшего изучения можно рекомендовать смесь, содержащую сухое молоко, концентрат сывороточных белков и изолят соевых белков в соотношениях 1:2:1 и 1 % спирулины. Указанный образец характеризовался наибольшим коэффициентом сбалансированности аминокислотного состава, который составил 0,897.

### *Введение*

Полноценное спортивное питание можно обеспечить только за счет комбинированного рациона, в состав которого входят как специализированные продукты и добавки, так и обычные продукты [1]. В последнее время заметна тенденция к расширению ассортимента специализированных пищевых продуктов, максимально адаптированных к продуктам массового потребления. Кроме того, потребители, не являющиеся профессиональными спортсменами, благодаря программам государственной политики в области здорового образа жизни, стали обращать значительно большее внимание на состав приобретаемых продуктов, отдавая предпочтение низкожирным продуктам, богатым белком [2, 3].

В настоящее время рынок спортивного питания динамично развивается, постоянно удивляя потребителей новыми видами продуктов, расширяются вкусовые линейки уже существующих продуктов [4]. По данным [5], в 2020 году спрос на продукты для спортивного питания возрастал, особенно активный рост отмечался в сегменте протеинов. Следует отметить, что рост наблюдался не только в части добавок, таких как сывороточные белки, изоляты соевого белка и т. п., но и в части продуктов, рекомендуемых для похудения либо набора мышечной массы. Значительным спросом пользуются сухие смеси для коктейля. Они содержат большое количество белка, просты в употреблении, подходят в качестве правильного перекуса и имеют приемлемую цену.

Анализ ассортимента сухих смесей для приготовления коктейлей показал, что все представленные продукты содержат в своем составе сахара и/или подсластители и/или сахарозаменители, ароматизаторы натуральные или идентичные натуральным. Исходя из всего вышеизложенного, можно сделать вывод что все представленные продукты позиционируются как десертные и ориентированы на любителей сладких фруктово-ягодных вкусов.

С целью установления целесообразности разработки новой рецептуры сухой смеси для коктейля для спортивного питания было проведено анкетирование людей, посещающих спортивные клубы

г. Вологды. Всего в опросе приняло участие 70 человек, среди них профессиональные спортсмены, посетители тренажерного зала, девушки, занимающиеся фитнесом и танцами. Возраст респондентов составил от 19 до 46 лет. Все опрошенные стараются питаться правильно, 86% из них употребляют в пищу специализированные добавки в виде изолятов соевого белка и протеинов молочной сыворотки. На вопрос «Употребляете ли Вы протеиновые коктейли?» 70 % респондентов дали утвердительный ответ. Наиболее востребованными оказались коктейли со вкусом клубники (41 % респондентов), лесных ягод (19,5 % респондентов) и ванили (15%). В ходе опроса было установлено, что многие из опрошенных хотели бы приобрести коктейли с овощными и иными несладкими вкусами (20 % респондентов). Таким образом, разработка сухой смеси для коктейля для спортивного питания является актуальной.

*Цель исследования* – подбор и обоснование ингредиентов для производства сухой смеси для коктейля для спортивного питания с альтернативным наполнителем.

#### *Материалы и методы*

Объектами исследования являются сухое обезжиренное молоко, концентраты сывороточных белков, изолят соевого белка, спирулина.

Предметами исследования стали аминокислотный состав объектов исследования, биологическая ценность различных вариантов смесей, произведенных из них.

Для оценки качества белковых компонентов смеси на основе имеющихся литературных данных [6, 7, 8] были выбраны критерии оценки. В работе рассчитаны и оценены такие показатели, как коэффициент сбалансированности аминокислотного состава (КСАС), коэффициент разбалансированности аминокислотного состава (КРАС), показатель «сопоставимой избыточности» ( $\sigma$ ), индекс незаменимых аминокислот (ИНАК).

Коэффициент сбалансированности аминокислотного состава численно характеризует сбалансированность незаменимых аминокислот по отношению к физиологически необходимой норме, рассчитывается по формуле (1):

$$U = C_{min} \frac{\sum A_{yi}}{\sum A_i} \quad (1)$$

где  $C_{min}$  – минимальный скор незаменимых аминокислот, %;  $A_i$  – массовая доля  $i$ -й незаменимой аминокислоты в продукте, г/100 г белка;  $A_{yi}$  – массовая доля  $i$ -й незаменимой аминокислоты, соответствующая физиологически необходимой норме (эталону), г/100 г белка.

Коэффициент разбалансированности аминокислотного сора

(КРАС) показывает среднюю величину избытка аминокислотного сора незаменимых аминокислот по сравнению с наименьшим уровнем сора какой-либо незаменимой аминокислоты (избыточное количество незаменимых аминокислот, которое не используется на пластические нужды). КРАС рассчитывается по формуле (2):

$$\text{КРАС} = \frac{\sum_{i=1}^N \Delta \text{РАС}}{n} \quad (2)$$

где  $\Delta \text{РАС}$  – различие аминокислотного сора аминокислоты, который определяется по формуле (3):

$$\Delta \text{РАС} = C_i - C_{\min} \quad (3)$$

где  $C_i$  – избыток сора  $i$ -ой незаменимой аминокислоты, %.

Коэффициент сопоставимой избыточности ( $\sigma$ ) характеризует суммарную массу незаменимых аминокислот, не используемых (из-за несбалансированности аминокислотного состава) на анаболические цели, в таком количестве белка оцениваемого продукта, которое по содержанию потенциально утилизируемых незаменимых аминокислот эквивалентно их количеству в 100 г эталонного белка. Рассчитывается по формуле (4):

$$\sigma = \frac{\sum (A_i - C_{\min} \cdot A_{yi})}{C_{\min}} \quad (4)$$

где  $C_{\min}$  – минимальный скор незаменимых аминокислот, %;  $A_i$  – массовая доля  $i$ -й незаменимой аминокислоты в продукте, г/100 г белка;  $A_{yi}$  – массовая доля  $i$ -й незаменимой аминокислоты, соответствующая физиологически необходимой норме (эталону), г/100 г белка.

#### *Результаты и обсуждения*

В качестве контрольного образца выбран изолят соевого белка. Выбор объясняется широким распространением данного продукта в качестве дополнительного источника белка, довольно высокая биологическая ценность белков сои [9], относительная низкая стоимость, широкий ассортимент коктейлей, произведенных на основе соевого белка [10–13].

При составлении смесей использовались такие ингредиенты, как сухое обезжиренное молоко, концентрат сывороточных белков, изолят соевого белка, спирулина.

Сухое обезжиренное молоко содержит в своем составе 34% белков, большая часть из которых приходится на казеин, характеризующийся медленным расщеплением и всасыванием [14]. Казеин имеет достаточно сбалансированный аминокислотный состав, но уступает по этому

показателю сывороточным белкам [15, 16, 17]. Помимо белков в состав обезжиренного молока входит молочный жир и лактоза. Наличие этих компонентов позволит получить продукт, содержащий жиры и углеводы без дополнительного введения их в состав.

В качестве наполнителя для коктейля была выбрана спирулина. Спирулина – род цианобактерий класса Cyanophyceae (синезеленых водорослей). Спирулина является источником белка, его содержание достигает 50–70%, порядка 15–20 % в составе спирулины составляют углеводы [18]. Отличительной особенностью белков, входящих в состав спирулины, является отсутствие в их структуре целлюлозных стенок, благодаря чему они усваиваются на 83–90 % [19]. В спирулине содержатся 18 различных аминокислот, включая все незаменимые аминокислоты, а также сульфолипиды, витамины и минералы, включая витамины группы В и витамин К, кальций, железо, магний, селен, марганец, калий и цинк, йод, гамма-линоленовую кислоту (важна для сердца и суставов), антиоксидант хлорофилл и каротиноиды, металлотионеиновые соединения (белки в сочетании с металлами, связывающими тяжелые радиоактивные изотопы) и фитопигментный фикоцианин [20]. Спирулина в 100 г содержит 158,7 % от суточной потребности витамина В1, 203,9 % – витамина В2, 158,3 % железа и 610 % меди [21].

Количественные характеристики биологической ценности выбранных белковых ингредиентов представлены на рисунке.

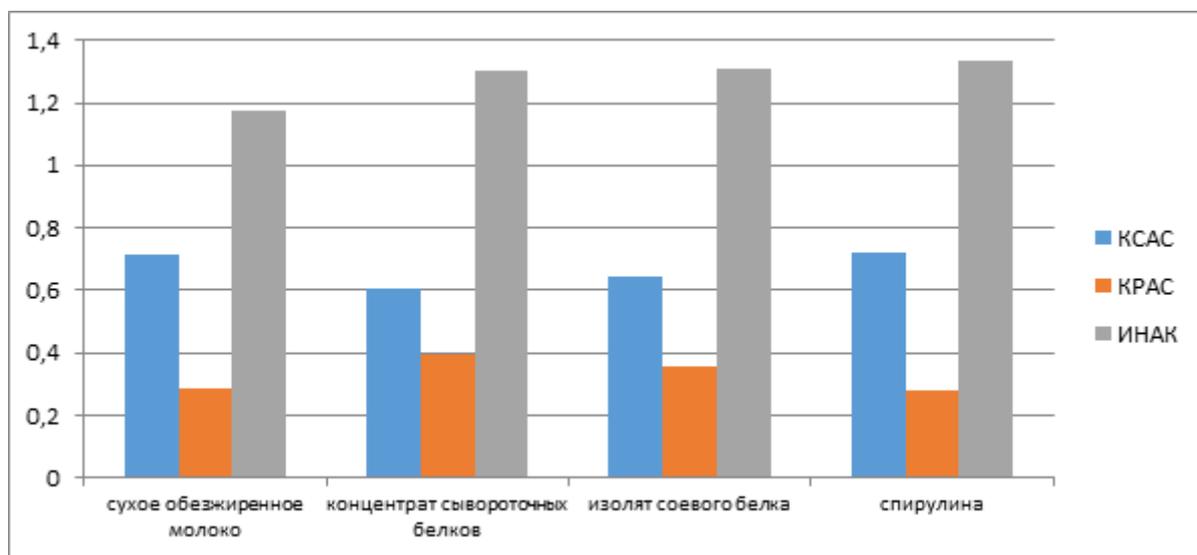


Рисунок 1 — Характеристика биологической ценности выбранных белковых ингредиентов

Как следует из данных диаграммы, наиболее сбалансированным является белок спирулины и сухого обезжиренного молока. Таким образом выбранные ингредиенты могут дополнять друг друга и формировать полноценную белковую основу.

Аминокислотный состав рассмотренных компонентов представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Аминокислотный состав компонентов сухой смеси для коктейля

Аминокислота	Содержание аминокислоты, г/100 г продукта			
	Изолят соевого белка	Сухое обезжиренное молоко	Концентрат сывороточных белков (80)	Спирулина
Триптофан	1,16	0,371	1,3	0,929
Треонин	3,137	1,188	5,2	2,97
Изолейцин	4,253	1,592	4,6	3,209
Лейцин	6,783	2,578	7,8	4,947
Лизин	5,327	2,087	7	3,025
Метионин + Цистин	2,176	0,903	1,7	1,811
Фенилаланин + Тирозин	7,813	2,542	4,7	5,361
Валин	4,098	1,762	4,4	3,512

На основании данных, представленных в таблице, были рассчитаны показатели биологической ценности смесей, произведенных с использованием указанных компонентов. В рецептурах № 1–3 сухое молоко, концентрат сывороточных белков и изолят соевых белков взяты в соотношении 1:1:1 и процент внесения спирулины варьировался в диапазоне от 1 до 3 %. В вариантах рецептур № 4–6 сухое молоко, концентрат сывороточных белков и изолят соевых белков взяты в соотношении 2:1:1. В вариантах рецептур № 7–9 сухое молоко, концентрат сывороточных белков и изолят соевых белков взяты в соотношении 1:2:1. В вариантах рецептур № 10–12 сухое молоко, концентрат сывороточных белков и изолят соевых белков взяты в соотношении 1:1:2. Во всех блоках рецептур процент внесения спирулины варьировался в диапазоне от 1 до 3 %. Верхний предел внесения спирулины связан с ее органолептическими характеристиками: при внесении большего количества продукт приобретает резкий неприятный запах, что не соответствует ожидаемому результату. Результаты расчета представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Показатели биологической ценности для различных вариантов рецептур

Показатель	Рецептура №					
	1	2	3	4	5	6
КСАС	0,807	0,807	0,806	0,791	0,791	0,790
КРАС	0,193	0,193	0,194	0,209	0,209	0,210
$\sigma$	8,610	8,628	8,680	9,501	9,538	9,592
ИНАК	1,242	1,242	1,243	1,225	1,228	1,228

Показатель	Рецептура №					
	7	8	9	10	11	12
КСАС	0,897	0,895	0,893	0,750	0,749	0,748
КРАС	0,103	0,105	0,107	0,250	0,251	0,252
$\sigma$	4,112	4,218	4,323	12,024	12,039	12,136
ИНАК	1,228	1,229	1,230	1,267	1,267	1,268

На основании данных, представленных в таблице, можно сделать вывод, что наилучшей сбалансированностью из рассмотренных вариантов обладает рецептура № 7. Коэффициент сбалансированности аминокислотного состава (КСАС) предложенного варианта выше, чем у изолята соевого белка на 28,2 %, а коэффициент разбалансированности составляет 0,103, что на 65,5 % ниже, чем у изолята соевого белка, что означает наличие незначительного количества незаменимых аминокислот, которые не будут использованы на анаболические цели. Низкое значение коэффициента разбалансированности свидетельствует об эффективности применения разработанной сухой смеси для коктейля в целях наращивания мускулатуры.

Показатель «сопоставимой избыточности» в образце продукта № 7 составляет 4,112, что практически в 5 раз ниже, чем у изолята соевого белка, что также подтверждает высокий процент аминокислот, используемых организмом.

**Заключение**

На основании всего вышеизложенного, целесообразно продолжить разработку сухой смеси для коктейля для спортивного питания, выбрав за основу соотношение между сухим обезжиренным молоком, концентратом сывороточных белков и изолятом соевого белка 1:2:1. Выбранное соотношение позволит получить продукт с высокой биологической ценностью, а кроме того, даст возможность отнести его

к молочным составным продуктам.

Использование в составе рецептуры спирулины позволит придать проектируемому продукту оригинальные вкус и запах, что будет соответствовать запросу потребителей. Принимая во внимание значительное содержание в спирулине витаминов и минералов, можно предположить, что ее введение в состав продукта позволит повысить содержание витаминов В1 и В2, а также меди и железа.

Следующим этапом работы станет установление дозы спирулины для придания желательных органолептических характеристик продукту.

### Литература:

1. Кулиненко, О.С. Медицина спорта высших достижений: фармакология, психология, диета, физиотерапия, биохимия, восстановление / О.С. Кулиненко. – М.: Спорт, 2016. – 318 с.
2. Кондратьева, Н.А. Перспективы разработки белоксодержащих корректоров структуры питания: анализ ассортимента и пищевой ценности пищевых коктейлей / Н.А. Кондратьева, И.А. Глотова // Технологии и товароведение сельскохозяйственной продукции. – 2020. – № 2. – С. 39–47.
3. Протеины для спортсменов. – URL : <https://market.yandex.ru/catalog--proteiny/>
4. Николаева, М.А. Состояние и перспективы развития рынка продуктов спортивного питания в России и за рубежом / М.А. Николаева, М.С. Худяков, О.Д. Худякова // Российский внешнеэкономический вестник. – 2019. – № 6. – С. 65–78.
5. Анализ рынка спортивного питания в России в 2016–2020 гг., прогноз на 2021–2025 гг. – URL: [https://sports\\_nutrition\\_russia\\_demo\\_businessstat.pdf](https://sports_nutrition_russia_demo_businessstat.pdf)
6. Донскова, Л. А. Сравнительная оценка белкового компонента паштетов из мяса птицы / Л.А. Донскова, Н.М. Беляев // Новые технологии. – 2016. – № 1. – С. 22–29.
7. Оценка биологической ценности и антигенности коагулированного белка куриного яйца / Ю.С. Сидорова [и др.] // Вопросы питания. – 2018. – Т. 87. – № 1. – С. 44–50. – DOI: 10.24411/0042-8833-2018-10005
8. Хёлинг, А. Инновационное получение протеинов из белоксодержащего биологического сырья / А. Хёлинг // Вестник науки и образования Северо-Запада России. – 2017. – Т. 3. – № 2. – С. 1–11.
9. Компанцев, Д.В. Белковые изоляты из растительного сырья: обзор современного состояния и анализ перспектив развития технологии получения белковых изолятов из растительного сырья / Д.В. Компанцев

// Современные проблемы науки и образования. – 2016. – № 1. – С. 46–50.

10. Protein Ingredients Market – Growth, Trends and Forecasts (2017–2022). – URL: <https://mordorintelligence.com/industry-reports/soy-protein-ingredients-market>

11. Global RiceProtein Market - Growth, Trends and Forecasts (2018-2023) Europe Whey Protein Market - Growth, Trends and Forecast (2017-2022) URL: <https://mordorintelligence.com/industryreports/>

12. Europe-whey-protein-market. US Whey Protein Market - Growth, Trends & Forecasts (2017-2022) URL: <https://mordorintelligence.com/industry-reports/us-whey-protein-market>

13. Hettiarachchy N.S., Sato K., Marshall M.R., Kannan A. Bioactive Food Proteins and Peptides: Applications in Human Health // CRC Press. 2011. P. 164.

14. Dullius A., Goettert M.I., de Souza C.F.V. Whey protein hydrolysates as a source of bioactive peptides for functional foods – Biotechnological facilitation of industrial scale-up // Journal of Functional Foods. 2018. Vol. 42. P. 58-74.

15. Minj S., Anand S. Developing a dairy-based health formulation by combining the bioactive properties of whey protein hydrolysates and probiotic organisms // Journal of Dairy Science. 2019. Vol. 102. P. 82

16. Mann B., Athira S., Sharma R., Kumar R., Sarkar P. Bioactive Peptides from Whey Proteins // Whey Proteins. 2019. Vol. 519-547.

17. Бобылева, А.В. Перспективы использования нетрадиционного растительного сырья в производстве мучных кондитерских изделий функционального назначения / А.В. Бобылева // Евразийское научное объединение. – 2018. – № 12. – С. 63–67.

18. Morais M.G., Vaz M.G., Morais E.G., Costa J.A. Biologically Active Metabolites Synthesized by Microalgae // Biomed. Res. Int. 2014 № 5 P. 1–16.

19. Belay A. The Potential application of Spirulina (Arthrospira) as nutritional and therapeutic supplement in health management // J. Amer. Nutraceutical Assoc. – 2012. – Vol. 15, № 2. – P. 27-49.

20. Gault, P.M. & Marler, H.J.. (2009). Handbook on cyanobacteria: Biochemistry, biotechnology and applications. ISBN: 978-1-60741-092-8

## References:

1. Kulinenkov, O.S. Medicina sporta vysshih dostizhenij: farmakologiya, psihologiya, dieta, fizioterapiya, biokhimiya, vosstanovlenie. [Medicine of sports of the highest achievements: pharmacology, psychology, diet, physiotherapy, biochemistry, recovery]. M.: Sport, 2016, 318 p. –

Text direct. (in Russian)

2. Kondratieva, N.A. Prospects for the development of protein-containing correctors of the nutrition structure: analysis of the assortment and nutritional value of food cocktails. *Tekhnologii i tovarovedenie sel'skohozyajstvennoj produkcii*. [Technologies and commodity science of agricultural products], 2020, no. 2, pp. 39-47. – Text direct. (in Russian)

3. Proteins for athletes. Available at: URL: <https://market.yandex.ru/catalog—proteiny>. – Text electronic. (in Russian)

4. Nikolaeva, M. A., Khudyakov, M. S., Khudyakova, O. D. State and development prospects of the sport food market in Russia and abroad. *Rossijskij vneshneekonomicheskij vestnik*. [Russian Foreign Economic Bulletin], 2019, no. 6, pp.65-78. – Text direct. (in Russian)

5. Analiz rynka sportivnogo pitaniya v Rossii v 2016-2020 gg, prognoz na 2021-2025 gg. [Analysis of the sports nutrition market in Russia in 2016-2020, forecast for 2021-2025]. Available at: URL: [https://sports\\_nutrition\\_russia\\_demo\\_businessstat.pdf](https://sports_nutrition_russia_demo_businessstat.pdf). – Text electronic. (in Russian)

6. Donskova, L. A., Belyaev, N. M. Comparative evaluation of the protein component of poultry meat pates. *Novye tekhnologii*. [New technologies], 2016, no. 1, pp. 22-29. – Text direct. (in Russian)

7. Sidorova, Yu.S., Mazo, V.K., Zorin, S.N., Stefanova, I.L. The evaluation of biological value and immunochemical characteristics of the coagulated chicken egg white. *Voprosy pitania*. [Problems of Nutrition], 2018, vol. 87, no.1, pp. 44–50. doi: 10.24411/0042-8833-2018-10005. – Text direct. (in Russian)

8. Heling, A. Innovative production of proteins from protein-containing biological raw materials. *Vestnik nauki i obrazovaniya Severo-Zapada Rossii*. [Bulletin of Science and Education of the North-West of Russia], 2017, vol. 3, no. 2, pp. 1-11. – Text direct. (in Russian)

9. Kompantsev, D.V. Protein isolates from vegetable raw materials: a review of the current state and analysis of the prospects for the development of technology for obtaining protein isolates from vegetable raw materials. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya*. [Modern problems of science and education], 2016, no. 1, pp.46-50. – Text direct. (in Russian)

10. Protein Ingredients Market - Growth, Trends and Forecasts (2017-2022). Available at: URL: <https://mordorintelligence.com/industry-reports/soy-protein-ingredients-market>. – Text electronic. (in Russian)

11. Global Rice Protein Market - Growth, Trends and Forecasts (2018-2023) Europe Whey Protein Market - Growth, Trends and Forecast (2017-2022). Available at: URL: <https://mordorintelligence.com/industryreports/>.

12. Europe-whey-protein-market. US Whey Protein Market - Growth, Trends & Forecasts (2017-2022). Available at: URL: <https://mordorintelligence.com/industry-reports/us-whey-protein-market>.

13. Hettiarachchy N.S., Sato K., Marshall M.R., Kannan A. Bioactive Food Proteins and Peptides: Applications in Human Health // CRC Press. 2011. P. 164.

14. Dullius A., Goettert M.I., de Souza C.F.V. Whey protein hydrolysates as a source of bioactive peptides for functional foods – Biotechnological facilitation of industrial scale-up // Journal of Functional Foods. 2018. Vol. 42. P. 58-74.

15. Minj S., Anand S. Developing a dairy-based health formulation by combining the bioactive properties of whey protein hydrolysates and probiotic organisms // Journal of Dairy Science. 2019. Vol. 102. P. 82

16. Mann B., Athira S., Sharma R., Kumar R., Sarkar P. Bioactive Peptides from Whey Proteins // Whey Proteins. 2019. Vol. 519-547.

17. Bobyleva A.V. Prospects of using non-traditional vegetable raw materials in the production of flour confectionery products for functional purposes Evrazijskoe nauchnoe ob"edinenie. [Eurasian Scientific Association], 2018, no. 12, pp. 63-67. – Text direct. (in Russian)

18. Morais M.G., Vaz M.G., Morais E.G., Costa J.A. Biologically Active Metabolites Synthesized by Microalgae // Biomed. Res. Int. 2014 № 5 P. 1-16.

19. Belay A. The Potential application of Spirulina (Arthrospira) as nutritional and therapeutic supplement in health management // J. Amer. Nutraceutical Assoc. – 2012. – Vol. 15, № 2. – P. 27-49.

20. Gault, P.M. & Marler, H.J.. (2009). Handbook on cyanobacteria: Biochemistry, biotechnology and applications. ISBN: 978-1-60741-092-8

## Selection of the ingredient composition of the dry mix for a cocktail for sport nutrition

Kurenkova Lyudmila Aleksandrovna, Candidate of Sciences (Technics), Associate Professor of the Technology of Milk and Dairy Products Department

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»

Kurenkov Sergey Alekseevich, Head of the Dairy Staff Center for Training Personnel in the Dairy Industry

e-mail: kurenkovser.35@yandex.ru

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

Doronicheva Rimma Aleksandrovna, Master Student

e-mail: rimmagnusova15@gmail.com

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

**Keywords:** sport nutrition, dry cocktail mix, proteins, biological value, spirulina, soy protein isolate.

### Abstract

The article describes the issues of selecting a protein base for a dry mix of a sport nutrition cocktail. The authors present the data of own sociological survey concerning the respondents' eating habits and their taste preferences. 12 variants of formulations of dry mixes for cocktails are proposed, divided into 4 blocks containing milk powder, whey protein concentrate and soy protein isolate in the following ratios 1:1:1, 2:1:1, 1:2:1 and 1:1:2. The spirulina content in the samples varied from 1 to 3% in each block. The upper limit of spirulina application is related to its organoleptic characteristics. The assessment of the biological value of various mixtures variants showed, that a mixture containing milk powder, whey protein concentrate and soy protein isolate in ratios of 1:2:1 and 1% spirulina can be recommended for further study. The specified sample was characterized by the highest coefficient of balance of the amino acid composition, which was 0.897.

## Функциональный кисломолочный продукт «Тыквоежка»

Неронова Елена Юрьевна, кандидат технических наук, доцент кафедры технологии молока и молочных продуктов

e-mail: l.mkrtchan@mail.ru

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

Хайдукова Елена Вячеславовна, кандидат технических наук, доцент кафедры технологии молока и молочных продуктов

e-mail: e.haidukowa@yandex.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: nataliafateeva2015@yandex.ru

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

**Ключевые слова:** кисломолочный продукт, тыквенная мука, структурно-механические показатели, функциональные свойства.

### Аннотация

С целью разработки технологии функционального кисломолочного продукта «Тыквоежка» исследовано влияние тыквенной муки на процесс молочнокислого брожения. Изучены показатели готового продукта. Влагоудерживающая способность тыквенной муки составила 2,86 г воды на 1 г. Рецепт нового продукта подобран с учетом органолептических и структурно-механических показателей. При производстве кисломолочных продуктов (потипуйогурта) использование тыквенной муки вместо сухого обезжиренного молока ускоряет процесс образования сгустка. Функциональность продукта подтверждена

физико-химическими исследованиями. Содержание меди, магния и железа в одной порции продукта (125 г) с низким содержанием жира превышает 15 % от суточной физиологической потребности. На продукт разработаны стандарт организации и технологическая инструкция.

Ориентация на создание новых функциональных продуктов способствует расширению ассортимента кисломолочных продуктов за счет использования комбинированных наполнителей. Если раньше основной функцией наполнителей было придание продукту индивидуальных органолептических свойств, то сейчас на первый план выходит полезность и сбалансированность. Состав наполнителей расширяется и усложняется по мере появления на российском рынке кисломолочных продуктов с добавлением различных компонентов, таких как овощные и фруктовые пюре, злаки, вытяжки из лекарственных трав, мед, орехи, семечки и т. д.

В различных отраслях пищевой промышленности стали активно применять тыквенную муку [1]. На кафедре технологии молока и молочных продуктов Вологодской ГМХА разработана технология нового кисломолочного продукта «Тыквоежка», в состав которого входят пахта, тыквенное пюре, мед и тыквенная мука, придающие ряд функциональных свойств.

Пахта при невысокой калорийности (40 ккал/100 г) содержит белки, витамины и минеральные вещества, свойственные молоку. Пчелиный мед и тыквенное пюре используются как источники биологически ценных веществ [2, 3]. Тыквенное пюре богато пищевыми волокнами, витаминами, микроэлементами, его насыщенный цвет обусловлен высоким содержанием каротина, имеет приятные вкус, цвет и запах. Мед содержит микроэлементы, витамины, ферменты, аминокислоты, эфирные масла, органические кислоты, оказывает противовоспалительное, жаропонижающее, антибактериальное, общеукрепляющее действие, повышает иммунитет, ускоряет обменные процессы.

Тыквенная мука, получаемая путем размола семян, укрепляет костную ткань, предупреждает развитие остеопороза, способствует растворению солей мочевой кислоты в суставах, проявляет желчегонный эффект, ускоряет обменные процессы в кишечнике и на клеточном уровне [4, 5]. С технологической точки зрения тыквенная мука по аналогии с сухим обезжиренным молоком может способствовать улучшению консистенции кисломолочных напитков, а за счет гидрофильности уменьшать содержание свободной влаги. Ее влагоудерживающая способность составила 2,86 г на 1 г [6]. После серии предварительных опытов были выбраны сырьевые компоненты и рецептуры модельных образцов (табл. 1).

Таблица 1 – Рецептуры образцов

<b>Сырье</b>	<b>Образец № 1</b>	<b>Образец № 2</b>	<b>Образец № 3</b>	<b>Образец № 4</b>
Пахта, г	70	70	72	72
Тыквенная мука, г	7	7	7	7
Мед, г	5	8	5	8
Тыквенное пюре, г	18	15	16	13
Закваска YF-L812 Streptococcus thermophilus Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus	Дозировка с учетом рекомендаций производителя			
Итого, г	100	100	100	100

Органолептические показатели образцов оценивали методом попарного сравнения по внешнему виду, цвету, аромату, консистенции и вкусу. Дальнейшие исследования проводили с образцами № 2 и 4, получившими наиболее высокую оценку, соответственно 0,35 и 0,33 балла.

Структурно-механические характеристики этих образцов определяли по показателям: потеря вязкости ( $P_{\eta}$ , %), коэффициент механической стабильности (КМС) и восстановление структуры ( $B_{\eta}$ ). Для исследований применяли ротационный вискозиметр «Реотест-2.1» и рассчитали вязкость неразрушенной, разрушенной (через 2 мин. после разрушения) и восстановленной (через 15 мин. после восстановления) структуры (табл. 2).

Таблица 2 – Структурно-механические показатели образцов

<b>Показатель</b>	<b>Образец № 2</b>	<b>Образец № 4</b>
$P_{\eta}$ , %	33,33	41,67
КМС	1,5	1,7
$B_{\eta}$ , %	91,7	83,3

Все структурно-механические показатели были лучше у образца № 2. Возможно, это связано с тем, что в нем выше содержание тыквенного пюре. Содержащиеся в нем пектиновые вещества дополнительно удерживают влагу молочного сгустка, увеличивая вязкость продукта [7]. Далее на основе рецептуры этого образца разработана технология кисломолочного продукта «Тыквоежка».

Пахту, тыквенное пюре, мед, закваску принимают по массе и качеству в соответствии с программой производственного контроля, а также на основании документов, подтверждающих их качество и безопасность. Пахту охлаждают до  $4\pm 2$  °С и направляют сразу на переработку или промежуточное хранение (не более 12 ч). Упаковку принимают на основании документов поставщиков, подтверждающих качество и безопасность.

Тыквенную муку просеивают, отвешивают массу по рецептуре. Просеянную тыквенную муку смешивают в ванне ВДП с подогретой до 45 °С пахтой в течение 10–15 мин. Смесь подают на пастеризационно-охладительную установку и пастеризуют при  $80\pm 2$  °С с выдержкой 5 мин. Затем смесь охлаждают до  $40\pm 2$  °С, подают в резервуар для сквашивания, вносят мед и перемешивают 10 мин. Вносят закваску, ее дозу и способ внесения (с активацией или без нее) выбирают с учетом рекомендаций производителя. Использовалась закваска прямого внесения YF-L812 (*Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus*).

После внесения закваски смесь перемешивают 10 мин и оставляют для сквашивания при температуре  $40\pm 2$  °С до образования молочного сгустка и достижения кислотности 75–105 °Т. По окончании сквашивания сгусток перемешивают, охлаждают до  $16\pm 2$  °С, вносят стерилизованное тыквенное пюре, мед и перемешивают в течение 10 мин. Фасовать продукт предполагается в тару вместимостью 125 г. Срок хранения готового продукта составляют 10 суток при температуре  $4\pm 2$  °С.

Влияние тыквенной муки на процесс молочнокислого брожения оценивали по скорости кислотообразования, контролируемой по активной кислотности. В качестве контроля использовали образец, в который вместо тыквенной муки добавлено сухое обезжиренное молоко, которое традиционно добавляют для улучшения консистенции и повышения количества сухих веществ в кисломолочные продукты, например йогурты.

Сквашивание образца с тыквенной мукой закончилось на 1,5 ч раньше (табл. 3), что свидетельствует о положительном влиянии тыквенной муки на процесс молочнокислого брожения. При этом титруемая кислотность в конце сквашивания образца с тыквенной мукой была ниже, чем у образца с СОМ.

Таблица 3 – Динамика кислотообразования

Образец	Время сквашивания, ч						
	0	1	2	3	4	5	5,5
Титруемая кислотность, Т							
С тыквенной мукой	37	41	45	50	75	–	–
С СОМ	47	49	53	57	77	106	117
Активная кислотность, ед. рН							
С тыквенной мукой	5,93	5,86	5,73	5,3	4,77	–	–
С СОМ	5,98	5,97	5,93	5,86	5,5	5,05	4,87

На базе испытательной лаборатории ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Вологодской области» проведены исследования физико-химических показателей кисломолочного продукта «Тыквоежка» (табл. 4).

Таблица 4 – Физико-химические показатели

Показатель	Сухие вещества, %	Жир, %	Белок, %	Углеводы, %	Кислотность, °Т
Значение	22,29±0,3	0,65±0,075	6,08±0,06	11,72±0,5	103,2±1,9

По минеральному составу (табл. 5) продукт можно считать функциональным. Содержание меди, магния и железа в одной порции продукта (125 г) превышает суточную физиологическую потребность (выше 15%). Кроме того, с учетом положений ГОСТ Р 55577–2013 «Продукты пищевые специализированные и функциональные. Информация об отличительных признаках и эффективности в маркировке продукта может быть указано «с низким содержанием жира».

Таблица 5 – Содержание минеральных веществ

Показатель	Физиологическая потребность, мг/сут	Содержание, мг/кг	Содержание, мг в одной порции	Степень удовлетворения суточной потребности, %
Кальций	1000,0	399,6	49,95	5,0
Магний	400,0	621,83	77,73	19,43
Медь	1,0	1,6	0,2	20,0
Марганец	2,0	1,73	0,22	11,0
Цинк	12,0	12,95	1,62	13,5
Железо	18,0	24,72	3,09	17,17

Проведен сравнительный анализ экономических показателей продукта, выработанного с СОМ и с тыквенной мукой. Стоимость сырья (цены на 2021 г.) рассчитывали, исходя из рецептов для производства 1 т [8] кисломолочного продукта.

При замене СОМ на тыквенную муку стоимость сырья, затрачиваемого на производство 1 т кисломолочного продукта, снижается на 3290 руб/т. По итогам расчета себестоимости [9] методом калькуляции затраты на производство продукта с тыквенной мукой (83,7 тыс. руб/т) ниже, чем с СОМ (87,32 тыс. руб/т) на 4,15 %. В продукте сырьем является пахта, полученная на предприятии при выработке масла, поэтому затраты по этой статье отсутствуют. Расчет цены реализации (от производителя) кисломолочных продуктов с использованием стандартной нормы рентабельности показал, что отпускная цена производителя за штучную упаковку (125 г) продукта с тыквенной мукой составляет 12,03 руб., с СОМ – 12,55 руб. По этой цене продукт сможет купить только оптовый покупатель. Поэтому рассчитана примерная (или рекомендуемая) цена, которую заплатит конечный потребитель [10]: 18,52 руб. для продукта с тыквенной мукой, с СОМ – 19,33 руб за 125 г.

На продукт «Тыквоежка» разработаны стандарт организации, технологическая инструкция и рекомендации по постановке на производство.

Основным сырьевым компонентом продукта является пахта, получаемая на предприятии при выработке сливочного масла.

В качестве растительных наполнителей предложены тыквенное пюре, тыквенная мука, мед, которые отличаются высоким содержанием биологически активных веществ и влияют на процесс молочнокислого брожения, в частности на продолжительность сквашивания, а также на структурно-механические свойства готового продукта.

Кисломолочный продукт «Тыквоежка» является функциональным по минеральному составу.

Рассчитанная цена позволит использовать направление политики ценообразования по увеличению доли рынка предприятия, внедрившего «Тыквоежку».

## **Литература:**

1. Рущиц, А.А. Использование тыквенной муки в производстве бисквитного полуфабриката / А.А. Рущиц // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Пищевые и биотехнологии. – 2015. – Т. 3. – № 4. – С. 23–29.

2. Мкртчян, Е.Ю. Мед в синбиотическом кисломолочной напитке

для школьников/ Е.Ю. Мкртчян, Л.А. Буйлова// Молочная промышленность. – 2004. – № 2. – С. 49.

3. Калинин, Л.А. Выбор закваски для кисломолочных напитков, обогащенных арбузным медом / Л.А. Калинин, В.В. Крючкова // Сборник науч. трудов Ставропольского науч.-исслед. института животноводства и кормопроизводства. – Ставрополь, 2012. – Т. 3. – № 1-1. – С. 80–83.

4. Скорбина, Е.А. Натуральная добавка для повышения биологической и пищевой ценности хлеба [тыквенная мука] / Е.А.Скорбина, И.А.Трубина, Е.В.Чернова // Инновац. технологии в сел. хоз-ве, ветеринарии и пищевой пром-сти / Ставроп. гос. аграр. ун-т. – Ставрополь, 2018. – С. 399–403.

5. Морошкина, Е.В. Использование тыквенной муки при производстве кисломолочного продукта «Тыквоежка»/ Е.В. Морошкина // Молодые исследователи агропромышленного и лесного комплексов регионам, 2021. – С. 259–262.

6. Забегалова, Г.Н. Исследование влияния влагосвязывающей способности муки злаковых и бобовых культур на свойства кисломолочного сгустка / Г.Н. Забегалова, Е.В. Хайдукова, А.М. Ермолина // Молочнохозяйственный вестник. – 2020. – № 2 (38). – С. 169-179.

7. Морошкина, Е.В. Изучение органолептических и структурно-механических свойств модельных образцов кисломолочного продукта «Тыквоежка»/ Е.В. Морошкина., Е.Ю. Неронова // Технологии и продукты здорового питания: сб. статей XII Национальной науч.-практ. конф. с междунар. участием / под общ. ред. Н.В. Неповинных, О.М. Поповой, Е.В. Фатьянова. – 2021. – С. 440–444.

8. Шевелев, В.И. Аудит затрат на производство промышленной продукции / В.И. Шевелев, И.Н. Шевелева // Научное обеспечение технологического развития и повышения конкурентоспособности в пищевой и перерабатывающей промышленности: сб. матер. Междунар. науч.-практ. конф. РАН, 2020. – С. 206–210.

9. Гривас, Н.В. Снижение затрат на производство продукции основного производства / Н.В. Гривас, С.Н. Никулина // Стратегические приоритеты обеспечения качества жизни населения в контексте устойчивого социально-экономического развития региона: матер. II Междунар. науч.-практ. конф. – Тамбов, 2020. С. 95–102.

10. Морошкина, Е.В. Экономические показатели производства и реализации нового кисломолочного продукта «Тыквоежка» / Е.В. Морошкина, Н.В. Фатеева, Е.Ю. Неронова // Инновационные технологии в АПК: теория и практика: матер. Всерос. конф. – Курган, 2021. – С. 146–149.

**References:**

1. Rushchits A.A. Use of pumpkin flour in the production of semi-finished biscuit. Vestnik Yuzhno-Ural'skogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Pishchevye i biotekhnologii. [Bulletin of the South Ural State University. Series: Food and Biotechnology], 2015, vol. 3, no. 4, pp. 23-29. (In Russian)
2. Mkrtchyan E.Yu., Buylova L.A. Honey in a synbiotic fermented milk drink for schoolchildren. Molochnaya promyshlennost' [Dairy Industry], 2004, no. 2, pp. 49. (In Russian)
3. Kalinchenko L.A., Kryuchkova V.V. Choosing a starter for fermented milk drinks enriched with watermelon honey. Sbornik nauchnykh trudov Stavropol'skogo nauchno-issledovatel'skogo instituta zhivotnovodstva i kormoproizvodstva [Proc. of the Stavropol Scientific Research Institute of Animal Husbandry and Feed Production], 2012, vol. 3, no. 1-1, pp.80–83. (In Russian)
4. Skorbina E.A, Trubina I.A., Chernova E.V. Natural additive to increase the biological and nutritional value of bread [Pumpkin flour]. Sbornik nauchnykh statey «Innovatsionnye tekhnologii v sel'skom khozyaystve, veterinarii i pishchevoy promyshlennosti» [Proc. of «Innovative Technologies in Agriculture, Veterinary Medicine and Food Industry»]. Stavropol, 2018. pp. 399-403(In Russian)
5. Moroshkina E.V. Use of pumpkin flour in the production of Tykvoezhka fermented milk product. Sbornik nauchnykh trudov «Molodye issledovateli agropromyshlennogo i lesnogo kompleksov – regionam» [Proc. of "Young researchers of agro-industrial and forestry complexes - for regions], 2021, pp. 259-262. (In Russian)
6. Zabegalova G.N., Khaydukova E.V., Ermolina A.M. Investigation of effect of moisture binding ability of cereal and legume flour on the properties of a fermented milk clot. Molochnokhozyaystvennyy vestnik [Dairy Bulletin], 2020, no.2 (38), pp. 169-179. (In Russian)
7. Moroshkina E.V., Neronova E.Yu. Study of organoleptic and structural-mechanical properties of model samples of Tykvoezhka fermented milk product. Sbornik statey XII Natsional'noy nauchno-prakticheskoy konferentsii s mezhdunarodnym uchastiem «Tekhnologii i produkty zdorovogo pitaniya» [Proc. of the XII National Scientific and Practical Conf. with Int. Participation «Technologies and healthy food products], 2021, pp. 440-444. (In Russian)
8. Shevelev V.I., Sheveleva I.N. Audit of industrial production costs. Sbornik materialov Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii «Nauchnoe obespechenie tekhnologicheskogo razvitiya i povysheniya konkurentosposobnosti v pishchevoy i pererabatyvayushchey promyshlenn-

nosti» [Proc. of Int. Scientific and Practical Conf. «Scientific support of technological development and increasing competitiveness in the food and processing industry»], 2020. pp. 206–210. (In Russian)

9. Grivas N.V., Nikulina S.N. Reduction of production costs of the main production. Materialy II Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii «Strategicheskie priority obespecheniya kachestva zhizni naseleniya v kontekste ustoychivogo sotsial'no-ekonomicheskogo razvitiya regiona» [Proc. of the II Int. Scientific and Practical Conf. «Strategic priorities of ensuring the population living standards under sustainable socio-economic development of the region»]. Tambov, 2020. pp.95–102. (In Russian)

10. Moroshkina E.V., Fateeva N.V. Economic indicators of production and sale of a new Tykvoezhka fermented milk product. Materialy Vserossiyskoy konferentsii Innovatsionnye tekhnologii v APK: teoriya i praktika [Proc. of the All-Russian Conf. «Innovative technologies in agriculture: theory and practice»]. Kurgan, 2021. pp. 146-149. (In Russian)

## Functional fermented milk product named *Tykvoezhka*

Neronova Elena Yur'evna, Candidate of Science (Technics), Associate Professor of Milk and Dairy Product Technology Chair

e-mail: l.mkrtchan@mail.ru

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

Khaydukova Elena Vyacheslavovna, Candidate of Science (Technics), Associate Professor of Milk and Dairy Product Technology Chair

e-mail: e.haidukowa@yandex.ru

The 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

e-mail: nataliafateeva2015@yandex.ru

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

**Keywords:** fermented milk product, pumpkin flour, structural and mechanical parameters, functional properties.

### Abstract

In order to develop the technology of *Tykvoezhka* functional fermented milk product, the moisture-retaining ability of pumpkin flour and its effect on the lactic acid fermentation process have been studied. The characteristics of the finished product have been analyzed. The moisture-holding capacity of pumpkin flour is 2,86 g of water/g. The formulation of the new product has been developed with the account organoleptic and structural-mechanical parameters. In the production of fermented milk products (such as yogurt), the use of pumpkin flour instead of skimmed milk powder accelerates the process of clot formation. The functionality of the product has been confirmed by physico-chemical study. The content of copper, magnesium and iron per one serving of the product (125 g) with a low fat content is more than 15 % of the daily physiological requirement. The standard of organization and technological instruction have been developed for the product.

# Доклинические испытания мясосодержавшего белкового продукта

Новокшанова Алла Львовна, доктор технических наук, доцент, ведущий научный сотрудник

e-mail: novokshanova@ion.ru

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Федеральный исследовательский центр питания, биотехнологии и безопасности пищи»

Забегалова Галина Николаевна, кандидат технических наук, доцент кафедры

e-mail: zgn81@yandex.ru

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

**Ключевые слова:** доклинические испытания, мясосодержавший продукт, масса животных, общий белок крови, аланинаминотрансфераза, аспартаминотрансфераза, мочевины крови, креатинин крови.

## Аннотация

В доклинических испытаниях 20-ти белых растущих мышей-самцов (виварий БУВВО «Вологодская облветлаборатория», Россия) получены доказательные материалы для обоснования функциональных свойств мясосодержавшего продукта из филе куриной грудки с добавлением концентрата сывороточных белков молока, шпика бокового, молока сухого, муки льняной. Массовая доля белка в продукте была не менее 30 %, жира – не более 16 %. Путем технологической обработки сырья продукту придали форму паштета без введения каких-либо стабилизаторов структуры и консервантов. В период адаптации мыши обеих групп получали комбикорма, обогащенные кормовыми добавками, витаминами и минеральными веществами. В основной период животные контрольной группы (n=10) продолжали получать комбикорма, а животные опытной группы (n=10) дополнительно к привычному корму получали мясосодержавший белковый продукт. При этом соотношение макронутриентов и энергетическая ценность рациона оставались та-

кими же, как в контрольной группе. По совокупности полученных данных: прирост массы тела, улучшение ряда биохимических показателей крови и общего состояния лабораторных животных – можно утверждать о хорошем усвоении разработанного мясосодержащего продукта.

Распространенным нарушением структуры питания населения является недостаточное содержание белка животного происхождения и превышение жирового компонента в рационе по сравнению с рекомендуемыми нормами физиологических потребностей [1, 2].

Одним из объяснений этой ситуации может служить высокое содержание жирового компонента в продуктах, которые для потребителя являются традиционными источниками белка: сыры, мясные полуфабрикаты, многие сорта рыб, орехи и пр. Несмотря на высокую питательную ценность такие продукты не вполне пригодны для устранения или предупреждения дефицита белка животного происхождения в рационе многих категорий граждан, включая спортсменов и лиц с высокими физическими нагрузками.

Решением этой проблемы может служить расширение ассортимента специализированных высокобелковых продуктов, а подходящими ингредиентами, способными повысить белковый профиль продукта, являются молочные белки.

При создании новой специализированной диетической лечебной и диетической профилактической пищевой продукции для использования информации об отличительных функциональных признаках, их принято обосновывать с точки зрения доказательной медицины [3, 4]. Если же обогащенный пищевой продукт содержит нутриенты с доказанной физиологической активностью и известной суточной физиологической потребностью, эта процедура не является обязательной. Тем не менее вопросы усвояемости нутриентов и доказательства питательной ценности разработанных продуктов представляют и научный, и практический интерес.

На основании проведенных ранее исследований разработана рецептура и технология мясосодержащего белкового продукта, в котором доля белка значительно повышена в сравнении с аналогами за счет белков молочной сыворотки [5, 6]. Рецептура продукта включала в порядке убывания количества: филе куриной грудки, концентрат сывороточных белков молока, шпик боковой, молоко сухое, муку льняную. В качестве пряностей использованы соль поваренная пищевая и лук репчатый. Пищевая и энергетическая ценность продукта мясосодержащего, изготовленного по разработанной технологии, представлена в *таблице 1*.

Таблица 1 – Пищевая и энергетическая ценность продукта мясосодержавшего

<b>Массовая доля, %</b>	<b>Значения показателей</b>
Белок, не менее	30,0
Жир, не более	16,0
Соль, не более	2,5

В результате технологической обработки сырья продукту придали форму паштета без введения каких-либо стабилизаторов структуры. Также продукт не содержал никаких добавленных консервантов. При этом срок годности продукта, выработанного в производственных условиях, составил 14 суток.

В работе поставлена цель – путем доклинических испытаний получить доказательные материалы в обосновании функциональных свойств мясосодержавшего продукта.

Доклинические испытания с лабораторными животными выполняли в Федеральном государственном бюджетном научном учреждении «Федеральный научный центр – Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной ветеринарии имени К.И. Скрябина и Я.Р. Коваленко Российской академии наук» (ФГБНУ ФНЦ ВИЭВ РАН).

Содержание и все манипуляции проводили, опираясь на Директиву 2010/63/EU Европейского парламента и совета Европейского Союза от 22 сентября 2010 года по охране животных, используемых в научных целях [7].

Математическую обработку экспериментальных данных проводили по результатам опытов в 3–5-кратной повторности с помощью методов статистики и регрессионного анализа с использованием персонального компьютера и пакета программного обеспечения «Microsoft Excel», «Statistica». Достоверность полученных результатов оценивали с помощью критерия Стьюдента, полученные регрессионные зависимости проверяли на адекватность экспериментальным данным по критерию Фишера [8].

В исследовании объектом наблюдений были 20 белых растущих мышей-самцов (виварий БУВВО «Вологодская облветлаборатория», Россия). В питомнике животные получали общевиварный рацион, содержащий смесь злаков (овес, геркулесовые хлопья, просо, белый хлеб в произвольном соотношении) и свежих овощей (морковь, капуста).

После подготовительного периода мышей ввели в эксперимент, который проводили совместно с сотрудниками ФГБНУ ФНЦ ВИЭВ РАН.

В течение всего периода эксперимента лабораторные животные обеих групп находились в сухой светлой комнате. Температура воздуха в помещении составляла  $(20 \pm 3)$  °С, влажность воздуха –  $(48 \pm 2)$  %, освещение – режим день/ночь с 6:00 до 17:00.

Мышей содержали в проветриваемых контейнерах из пластика с закрепленными автоматическими поилками и кормушками. Размер контейнеров составлял 300×400×260 мм. В качестве подстилки использовали крупные древесные опилки. Помимо ежедневной уборки клеток, еженедельно проводили их дезинфекцию этанолом (70 %). На время дезинфекции животных помещали в чистые запасные клетки.

Экспериментальные исследования включали два периода: адаптационный и основной. Длительность адаптационного периода составляла семь дней, основного – 10 дней. С периодичностью один раз в два дня проводили взвешивание всех животных. Среднее значение массы тела животных по группе устанавливали путем обработки полученных данных с применением Методического руководства «Биометрическая обработка лабораторных, клинических и эпизоотологических данных» [9].

Все манипуляции проводили в соответствии с Приказом Минздрава России от 01.04.2016 № 199н «Об утверждении Правил надлежащей лабораторной практики» (зарегистр. в Минюсте России 15.08.2016 № 43232) [10].

Доступ животных к корму и воде был свободным. Корма выдавали из расчета 10 г на одно животное.

В период адаптации мыши обеих групп получали комбикорма, включающие мультизерновые гранулы (соя, пшеница, овес, подсолнечник, лен, дрожжи), сушеный банан и гранулы, обогащенные кормовыми добавками, витаминами и минеральными веществами. Пищевая и энергетическая ценность кормов представлена в *таблице 2*.

Таблица 2 – Пищевая и энергетическая ценность рационов

Рацион	Содержание, г в 100 г			Энергетическая ценность/ калорийность
	белка	жира	углеводов	
Общевиварный	3,5-3,7	1,2-1,4	12,0-13,0	73-83
Комбикорма	12,0-16,0	4,1-5,0	64,0-69,0	340-360

Через семь дней адаптационного периода лабораторные животные были произвольно поделены на две группы: опытная (n = 10) и контрольная (n = 10).

В основной период животные контрольной группы продолжали получать комбикорма, а животные опытной группы дополнительно к привычному корму стали получать мясосодержащий белковый продукт. При этом соотношение макронутриентов и энергетическая ценность рациона оставались такими же, как в контрольной группе.

В последний день каждого периода эксперимента у всех животных брали кровь из сердца. Биохимическое исследование сыворотки крови

проводили в БУВВО «Вологодская облветлаборатория».

Исходные средние показатели массы тела были равны ( $17,81 \pm 0,82$ ) г в опытной группе и ( $16,38 \pm 1,02$ ) г – в контрольной (рис. 1).

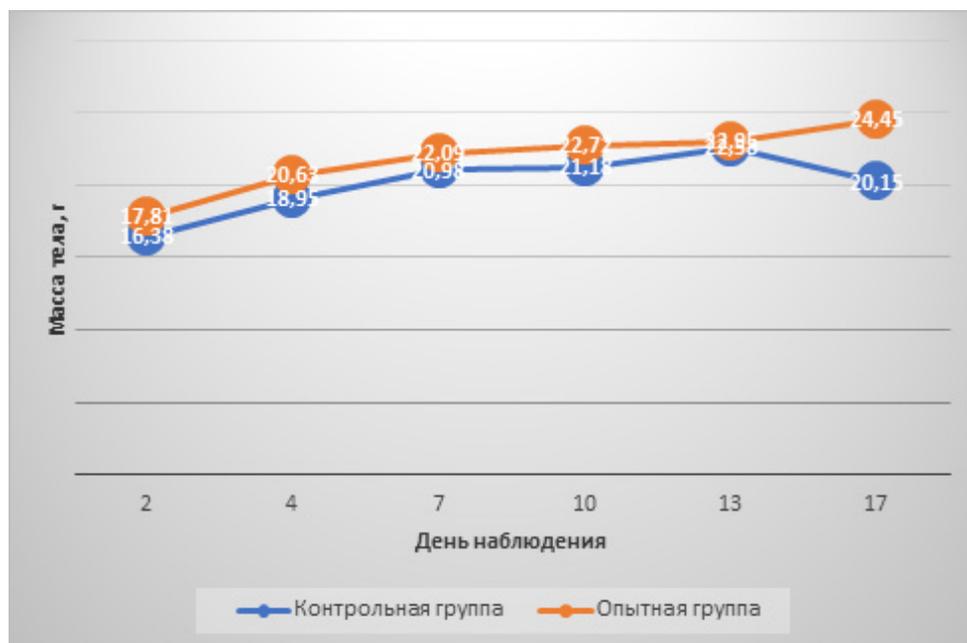


Рисунок 1 — Изменение массы тела лабораторных животных

В течение всего периода наблюдений (17 дней) животные в опытной группе были более активны по сравнению с контролем, хорошо поедали корм. Шерстный покров у мышей в опыте был чистый, гладкий, блестящий, что говорит о хорошем усвоении белкового продукта.

Биохимические анализы крови показали, что содержание общего белка в крови животных контрольной группы не изменилось на протяжении всего основного периода и составило 57 г/л. В крови животных опытной группы наблюдали увеличение содержания общего белка с 45 г/л в начале опытного периода и до 50 г/л – в конце (рис. 2), что в относительном выражении составило 11,1 %. Это может указывать на усвоение белка мясосодержащего продукта.

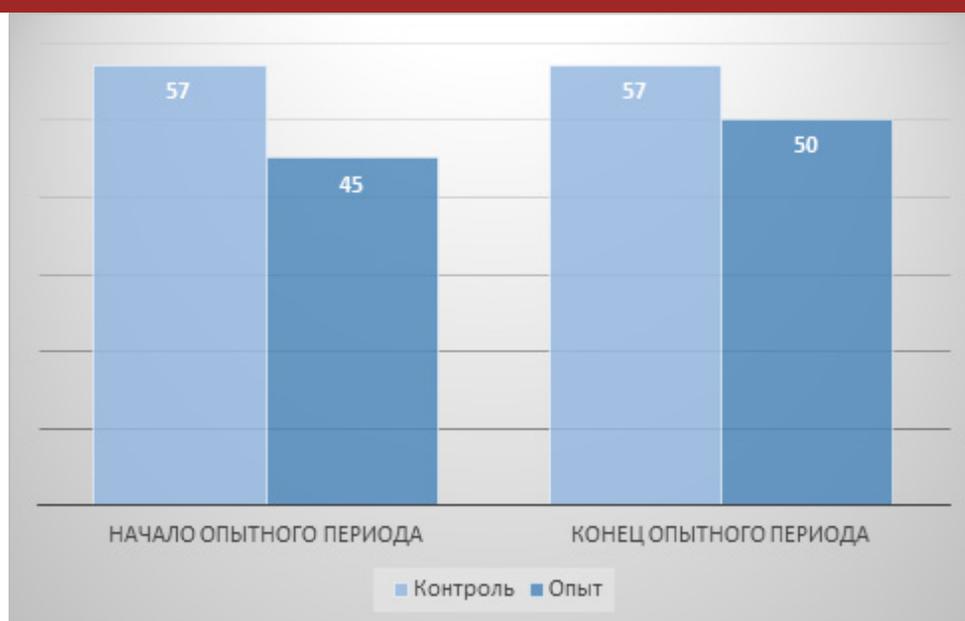


Рисунок 2 — Содержание общего белка в крови лабораторных животных , г/л

Коррелируют с повышением содержания общего белка и другие показатели крови лабораторных животных.

Как известно, образование мочевины в здоровом организме зависит от характера питания, и с повышением белковой составляющей рациона концентрация мочевины может повышаться [11].

На фоне увеличения содержания белка в комбикормах по сравнению с общевиварным рационом в крови животных обеих групп произошло достоверное увеличение содержания мочевины (рис. 3).

У животных контрольной группы количество мочевины крови возросло с 12,68 мг% в начале опытного периода до 16,55 мг% в конце, у животных опытной группы, соответственно, – с 17,14 до 34,46 мг%. В относительном выражении увеличение этого показателя составило треть в контрольной группе и 101,1 % – в опытной, что также указывает на усвоение белка из мясосодержащего продукта животными опытной группы.

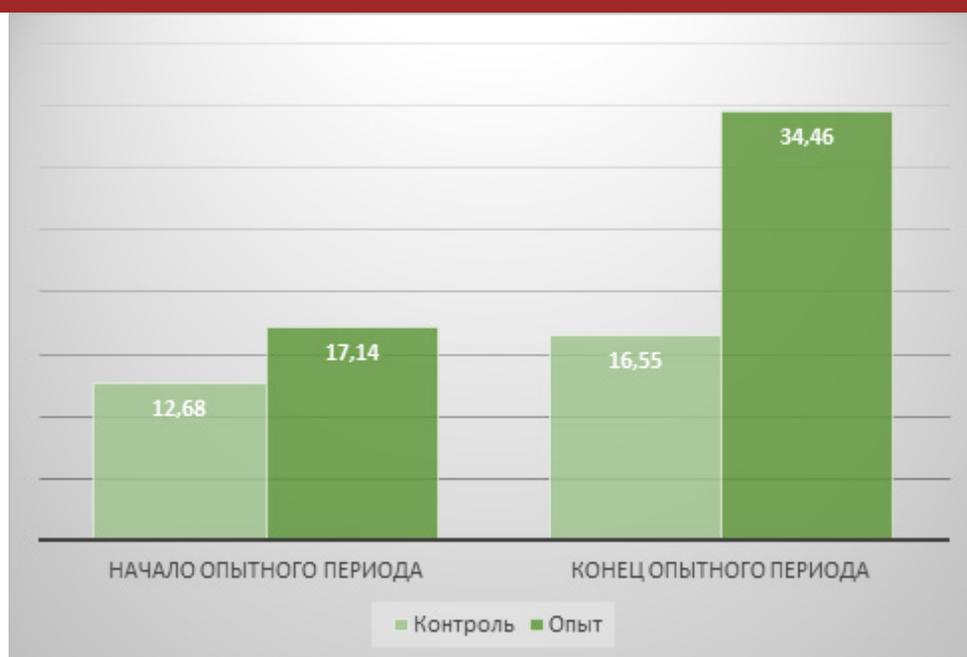


Рисунок 3 — Увеличение содержания мочевины в крови лабораторных животных , мг%

Позитивно в данном случае можно трактовать и снижение активности клеточных ферментов: аланинаминотрансферазы (АЛТ) и аспаратаминотрансферазы (АСТ).

Количество АЛТ в крови животных контрольной группы понизилось с 55 до 32 ед/л, а в крови животных опытной группы – с 52 до 38 ед/л. Количество АСТ в крови животных контрольной группы понизилось с 261 до 118 ед/л, а в крови животных опытной группы – с 192 до 153 ед/л. Хотя в доступной литературе не найдено референсных значений активности этих ферментов для мышей, снижение активности АЛТ и АСТ свидетельствует об отсутствии повреждений печени животных. Так можно утверждать потому, что к повышению уровня трансаминаз в крови приводит увеличение скорости обновления ферментов на фоне повреждения клеток печени [12].

Также в крови животных обеих групп достоверно возросло содержание креатинина (рис. 4).

На рисунке видно, что при начальном содержании креатинина в крови контрольных мышей 6,44 ммоль/л, а в крови опытных животных 5,63 ммоль/л, к концу опытного периода, показатели сравнялись и достигали 23,5 ммоль/л. В относительном выражении увеличение содержания креатинина составило 365 % в контрольной группе и 417 % – в опытной. Это также может свидетельствовать о лучшем усвоении белка корма животными опытной группы и об увеличении объема мышечной массы.

Следует подчеркнуть, что в нашем случае это первая попытка проведения доклинических испытаний нового пищевого продукта. Несмо-

тря на то, что дизайн эксперимента имеет некоторые недостатки, приобретенный опыт позволит учесть их при проведении доклинических испытаний пищевых продуктов в дальнейшем.

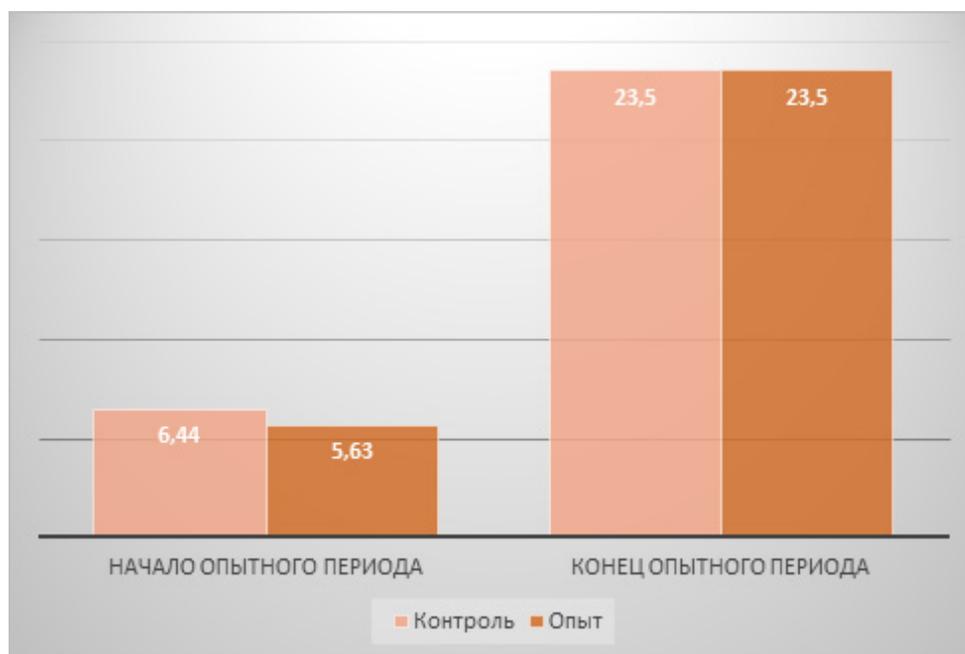


Рисунок 4 — Содержание креатинина в крови лабораторных животных , ммоль/л

По совокупности полученных данных: прирост массы тела, улучшение ряда биохимических показателей крови и общего состояния лабораторных животных – можно утверждать о хорошем усвоении разработанного мясосодержавшего продукта.

Авторы выражают благодарность заведующей отделом по изучению болезней животных инфекционной этиологии Вологодского филиала ФГБНУ ФНЦ ВИЭВ РАН Симановой Ирине Николаевне и коллективу сотрудников отдела за выполнения работ с лабораторными животными.

### Литература:

1. Новокшанова, А.Л. Рацион питания спортсменов / А.Л. Новокшанова, Е.В. Ожиганова // Молочная промышленность. – 2012. – № 12. – С. 73;
2. Попова, А.Ю. О новых (2021) Нормах физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации / А.Ю. Попова, В.А. Тутельян, Д.Б. Никитюк // Вопросы питания. – 2021. – Т. 90. – № 4. – С. 6–19.
3. ГОСТ 34006-2016. Продукция пищевая специализированная. Продукция пищевая для питания спортсменов. Термины и определения = Specialized foodstuffs. Food products for sportsmen's nutrition. Terms and definitions : международный стандарт : издание официальное :

введен впервые : введен 2018-07-01 / Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии. – Москва : Стандартиформ, 2018. – 8 с.

4. 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. – Москва : Стандартиформ, 2014. – 20 с.

5. Забегалова, Г.Н. Использование молочных белков для придания функциональных свойств мясному паштету / Г.Н. Забегалова, А.Л. Новокшанова // Современная биотехнология: актуальные вопросы, инновации и достижения: сб. тезисов Всероссийской с международным участием онлайн-конференции. – Кемерово, 2020. – С. 73–74.

6. Патент РФ № 2748230 Паштет белковый функционального назначения (Опубликовано: 21.05.2021 Бюл. № 15). - URL: [https://patents.s3.yandex.net/RU2748230C1\\_20210521.pdf](https://patents.s3.yandex.net/RU2748230C1_20210521.pdf) (дата обращения 23.09.2021)

7. Директива 2010/63/EU Европейского парламента и совета Европейского Союза от 22 сентября 2010 года по охране животных, используемых в научных целях. – URL: <https://base.garant.ru/70350564/?ysclid=I9me8pxhr7184122136> (дата обращения 01.10.2020).

8. Основы планирования эксперимента: метод. пособ. для студентов специальностей «Метрология и метрологическое обеспечение» и «Стандартизация и сертификация (по отраслям пищевой промышленности)» / К.М. Хамханов. – Улан-Удэ: Восточно-сибирский государственный технологический университет, 2001. – 94 с.

9. Маринин, Е.А. Биометрическая обработка лабораторных, клинических и эпизоотологических данных: метод. руководство / Е.А. Маринин; СКЗНИВИ. – Новочеркасск, 1980. – 38 с.

10. Об утверждении Правил надлежащей лабораторной практики: Приказ Минздрава России от 01.04.2016 N 199н. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/420350679?ysclid=I9mdwjlnpj705708030> (дата обращения 01.10.2020).

11. Влияние количества и качества белка в рационе на деятельность почек / А.Г. Кучер, И.Г. Каюков, А.М. Есяян, Ю.А. Ермаков // Нефрология. – 2004. – Т. 8. – № 2. – С. 14–34.

12. Василенко, В.В. Трактовка результатов печеночных проб / В.В. Василенко // Медицинский вестник. Школа клинициста. – 2011. – № 5. – С. 546.

**References:**

1. Novokshanova, A. L. The diet of athletes. *Molochnaya promyshlennost'*. [Dairy industry], 2012, no. 12, P. 73. – Text: direct. (in Russian)
2. Popova, A. Yu. About new (2021) Norms of physiological needs for energy and food substances for various groups of the population of the Russian Federation. *Voprosy pitaniya*. [Food Issues], 2021, T. 90, no. 4, pp. 6–19. – Text: direct. (in Russian)
3. State Standard 34006-2016. *Produkcija pishchevaya specializirovannaya. Produkciya pishchevaya dlya pitaniya sportsmenov. Terminy i opredeleniya = Specialized foodstuffs. Food products for sportsmen's nutrition. Terms and definitions : mezhdunarodnyj standart : izdanie oficial'noe : vveden v pervye : vveden 2018-07-01*. [Specialized food production. Food products for nutrition of athletes. Terms and definitions = Specialized foodstuffs. Food products for sportsmen's nutrition. Terms and definitions: international standard: official edition: introduced for the first time: introduced 2018-07-01]. Federal Agency for Technical Regulation and Metrology. Moscow: Standartinform, 2018, 8 p. – Text: direct. (in Russian)
4. State Standard R 55577-2013. *Produkty pishchevye specializirovannye i funkcional'nye. Informaciya ob otlichitel'nyh priznakah i effektivnosti = Specialized and functional foodstuffs. Information about the distinctive signs and efficiency claims: nacional'nyj standart Rossijskoj Federacii : izdanie oficial'noe : vveden v pervye : vveden 2015-01-01*. [Specialized and functional food products. Feature and potency information = 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 2015-01-01]. Federal Agency for Technical Regulation and Metrology. Moscow: Standartinform, 2014, 20 p. – Text: direct. (in Russian)
5. The use of milk proteins to give functional properties to meat paste. *Sbornik tezisov Vserossijskoj s mezhdunarodnym uchastiem onlajn-konferencii «Sovremennaya biotekhnologiya: aktual'nye voprosy, innovacii i dostizheniya»*. [Collection of abstracts of the All-Russian online conference with international participation «Modern biotechnology: topical issues, innovations and achievements.»]. Kemerovo, 2020, pp. 73-74. – Text: direct. (in Russian)
6. Patent of the Russian Federation No. 2748230. [Functional protein paste]. Available at: URL: [https://patents.s3.yandex.net/RU2748230C1\\_20210521.pdf](https://patents.s3.yandex.net/RU2748230C1_20210521.pdf) (Date of Access 23.09.2021) – Text: electronic. (in Russian)

7. Direktiva 2010/63/EU Evropejskogo parlamenta i soveta Evropejskogo Soyuzha ot 22 sentyabrya 2010 goda po ohrane zhivotnyh, ispol'zuemyh v nauchnyh celyah. [Directive 2010/63/EU of the European Parliament and of the Council of the European Union of September 22, 2010 on the protection of animals used for scientific purposes]. Available at: URL: <https://base.garant.ru/70350564/?ysclid=I9me8pxhr7184122136>. (Date of Access 01.10.2020) – Text: electronic. (in Russian)

8. Osnovy planirovaniya eksperimenta: Metodicheskoe posobie dlya studentov special'nostej «Metrologiya i metrologicheskoe obespechenie» i «Standartizaciya i sertifikaciya (po otraslyam pishchevoj promyshlennosti)». [Fundamentals of experiment planning: Methodological guide for students of the specialties «Metrology and metrological support» and «Standardization and certification (for food industry)»]. Ulan-Ude: East Siberian State Technological University, 2001, 94 p. – Text: direct. (in Russian)

9. Marinin, E. A. Biometricheskaya obrabotka laboratornyh, klinicheskikh i epizootologicheskikh dannyh: Metodicheskoe rukovodstvo. [Biometric processing of laboratory, clinical and epizootological data: Methodological guide]. Novocherkassk, 1980, 38 p. – Text: direct. (in Russian)

10. Prikaz Minzdrava Rossii ot 01.04.2016 N 199n «Ob utverzhdenii Pravil nadlezhashchej laboratornoj praktiki». [Order of the Ministry of Health of Russia dated April 1, 2016 N 199n «On Approval of the Rules for Good Laboratory Practice»]. Available at: URL: <https://docs.cntd.ru/document/420350679?ysclid=I9mdwjlnpj705708030> (Date of Access 01.10.2020) – Text: electronic. (in Russian)

11. Kucher, A.G. The influence of the quantity and quality of protein in the diet on the activity of the kidneys. Nefrologiya. [Nephrology], 2004, Vol. 8, no. 2, pp. 14-34. – Text: direct. (in Russian)

12. Vasilenko, V.V. Interpretation of the results of liver tests. Medicinskij vestnik. SHkola klinicista. [Medical Bulletin. Clinician School], 2011, no. 5, P. 546. – Text: direct. (in Russian)

## Preclinical testing of meat-containing protein product

Novokshanova Alla Lvovna, Doctor of Sciences (Technology), Associate Professor, Leading Researcher of the Laboratory of Food Biotechnology and Specialized Products

e-mail: novokshanova@ion.ru

Federal Research Centre of Nutrition, Biotechnology and Food Safety

Zabegalova Galina Nikolaevna, Candidate of Sciences (Technology), Associate Professor of the Department of Milk and Dairy Products Technology

e-mail: zgn81@yandex.ru

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

**Keywords:** preclinical tests, meat-containing product, animal mass, total blood protein, alanine aminotransferase, aspartate aminotransferase, blood urea, blood creatinine.

### Abstract

In preclinical tests of 20 white growing male mice (vivarium of the Vologda Regional Veterinary Laboratory, Russia), evidence materials were obtained to substantiate the functional properties of a meat-containing product from chicken breast fillet with the addition of whey protein concentrate of milk, side fat, dry milk, flaxseed flour. The mass fraction of protein in the product was at least 30%, fat – no more than 16%. By technological processing of raw materials, the product was given the shape of a paste without the introduction of any structure stabilizers and preservatives. During the adaptation period, mice of both groups received compound feeds enriched with feed additives, vitamins and minerals. During the main period, the animals of the control group (n=10) continued to receive compound feed, and the animals of the experimental group (n=10) received a meat-containing protein product in addition to the usual feed. At the same time, the ratio of macronutrients and the energy value of the diet remained the same as in the control group. According to the totality of the data obtained: body weight gain, improvement of a number of biochemical parameters of blood and the general condition of laboratory animals, it can be argued about the good assimilation of the developed meat-containing product.

Рефераты  
Summaries

[Молочнохозяйственный вестник, 2022, № 4 (48)]  
с. 10-24  
Табл. 1. Ил. 4. Библ. 21.

## **Популяционная характеристика молочных пород Вологодской области**

Н.И. Абрамова, О.Л. Хромова, М.О. Селимян, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Вологодский научный центр Российской академии наук»

## **Cattle stock characteristics of dairy breeds of the Vologda region**

Abramova N.I.  
natali.abramova.53@mail.ru  
Khromova O.L.  
sznii@list.ru  
Selimyan M.O.  
sss090909@mail.ru

**Ключевые слова:** популяция, порода, черно-пестрая, айрширская, холмогорская, ярославская, надой, МДЖ, МДБ.

**Keywords:** cattle stock, breed, Black-and-white, Ayrshire breed, Kholmogorskaya breed, Yaroslavskaya breed, milk-yield, fat content, protein content.

## **Реферат**

Популяции молочных пород крупного рогатого скота в России и Вологодской области отличаются своими племенными и продуктивными признаками, что является следствием климатических факторов, направленной племенной работы, условий содержания и кормления животных. Объектом исследований являлись популяции молочного скота айрширской, голштинской, холмогорской, черно-пестрой, ярославской пород Вологодской области. Исследования проведены с использованием общенаучных и статистических методов по данным Ежегодника по племенной работе в молочном скотоводстве в хозяйствах Российской Федерации за 2021 год. В обработку включены количественные и качественные признаки молочных пород крупного рогатого скота. По результатам исследований выявлено превосходство численности пробонитированного поголовья черно-пестрой породы крупного рогатого скота, которое составляет 71,9%, коров – 79,5%. При этом основное поголовье находится в племенных хозяйствах 79,5%, 80,0%

(соответственно). Другие популяции молочных пород составляют от 4,8% (голштинская) до 11,4% (холмогорская). Выявлено значительное омоложение в породных популяциях, до 68,0% составляют коровы 1, 2 отела по голштинской породе с самым минимальным возрастом в отелах 2,21. В среднем по другим породам данный показатель составляет в пределах половины стада от 53,8% (ярославская) до 59,5% (черно-пестрая). По молочной продуктивности выявлены высокие показатели по племенным хозяйствам 8962 кг молока, что превосходит средние данные на 615 кг. Лучший надой имеют коровы голштинской породы – 9806 кг молока и черно-пестрой – 9112 кг. По МДЖ выделяются жирномолочные породы: ярославская – 4,49%; айрширская – 4,25%. Наиболее объективным показателем молочной продуктивности является коэффициент молочности, который показал, что все породные популяции по племенным хозяйствам отличаются незначительно – от 1564 до 1592 кг молока (-28 кг). По голштинской породе выявлен самый высокий показатель КМ – 1742 кг молока, минимальный – по ярославской – 1004 кг. Следовательно, необходимо проводить исследования по отличительным породным признакам, что позволит проводить направленную селекционно-племенную работу на повышение продуктивности животных.

### Summary

Cattle stock of dairy breeds differs in their breeding and productive characteristics in Russia and the Vologda region. That is a consequence of climatic factors, breeding, conditions for keeping and feeding animals. The object of research is the cattle stock of Ayrshire, Holstein, Kholmogorskaya, Black-and-white, Yaroslavskaya breeds of the Vologda region. The research is carried out with application general scientific and statistical methods according to the data of the Yearbook on breeding work in dairy cattle breeding in the farms of the Russian Federation for 2021. The processing includes quantitative and qualitative characteristics of dairy cattle breeds. According to the research results the superiority of the judged black-and-white cattle breed is revealed, which is 71.9%, cows – 79.5%, while the main livestock is 79.5% and 80.0% (respectively) in breeding farms. Other dairy breeds range from 4.8% (Holstein) to 11.4% (Kholmogorskaya). A significant rejuvenation is revealed, up to 68.0% are cows of the 1st, 2nd calving of the Holstein breed with the lowest age in calving of 2.21. For other breeds the average indicator is within half of the herd from 53.8% (Yaroslavskaya) to 59.5% (Black-and-white). As for milk productivity, high indicators are revealed for breeding farms of 8962 kg of milk, which exceeds the average data by 615 kg. Holstein cows have the best milk yield of 9806 kg and Black-and-white cows yield 9112 kg. As for fat content, fatty milk

breeds are distinguished: Yaroslavskaya (4.49%) and Ayrshire (4.25%). The most objective indicator of cow's milk yield is the milk production coefficient, which shows that all breeds differ slightly on breeding farms: from 1564 to 1592 kg of milk (-28 kg). The highest milk-yield is revealed in Holstein breed. It equals 1742 kg of milk, minimum milk productivity shows Yaroslavskaya breed – 1004 kg. Therefore it is necessary to conduct researches on distinctive breed characteristics, which allow for targeted breeding to increase the productivity of animals.

[Молочнохозяйственный вестник, 2022, № 4 (48)]

с. 25-38

Табл. 4. Библ. 23.

### **Эффективность применения фитοэкстракта на основе люцерны посевной в кормлении телят**

Л.Н. Бормина, Т.В. Зубова, В.А. Плешков, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кузбасская государственная сельскохозяйственная академия»

### **The effectiveness of the use of phytoextract based on alfalfa in the feeding of calves**

Bormina, L. N.

lorik4295@mail.ru

Zubova T.V.

suta54@mail.ru

Pleshkov V.A.

6110699@mail.ru

**Ключевые слова:** телята, живая масса, среднесуточный прирост живой массы, относительный прирост, показатели крови.

**Keywords:** calves, live weight, average daily live weight gain, relative gain, blood indicators

### **Реферат**

Разработка схем кормления молодняка на основе использования фитобиотических препаратов является актуальной задачей в животноводстве. В статье представлены результаты исследования по применению фитοэкстракта на основе люцерны посевной в кормлении телят. Целью работы являлось изучение эффективности применения фитοэкстракта на основе люцерны посевной в кормлении телят. Исследование проводилось в производственных условиях товарного предприятия молочного направления продуктивности Кемеровской области. Для проведения исследования был осуществлен подбор новорожденных телят с использованием метода пар-аналогов. Было сформировано 2 экспериментальные группы (контрольная и опытная) по 20 голов в каждой. Животные обеих групп находились в одинаковых условиях содержания и кормления за исключением изучаемого фактора. Телятам опытной группы включали дополнительно в рацион экстракт на основе люцерны посевной путем добавления в молозиво и молоко при выпойке (с 1 по 60 день жизни по 1,5 мг на голову в сутки). При изучении эффек-

тивности применения экстракта на основе люцерны посевной для увеличения живой массы телят были получены следующие результаты: в течение 41–60 дней эксперимента среднесуточный прирост живой массы в опытной группе составил  $675,0 \pm 38,1$  г, что превышало на 145,0 г контрольную группу ( $p < 0,05$ ). Относительный прирост за это время оказался выше в опытной группе телят по сравнению с контрольной группой на 4,68 % ( $p < 0,05$ ). За период весь период эксперимента, который проходил с 1 по 60 дней жизни молодняка установлена достоверная разница по относительному приросту, который составил  $107,99 \pm 4,1$  %, что было больше по сравнению с контрольной группой на 14,72 % ( $p < 0,05$ ).

### Summary

The development of feeding schemes for young animals based on the use of phytobiotic preparations is an urgent task in animal husbandry. The article presents the results of a study on the use of a phytoextract based on alfalfa in feeding calves. The aim of the work was to establish the effectiveness of the use of a phytoextract based on alfalfa in the diets of young black-and-white cattle. The study was carried out in the production conditions of a commodity enterprise of the dairy direction of productivity in the Kemerovo region. For the study, the selection of newborn calves was carried out using the method of pair-analogues. 2 experimental groups (control and experimental) were formed, 20 animals each. Animals of both groups were in the same conditions of keeping and feeding, with the exception of the studied factor. The calves of the experimental group were additionally included in the diet of an extract based on alfalfa by adding to colostrum and milk when drinking (from 1 to 60 days of life, 1.5 mg per head per day). When studying the effectiveness of using an extract based on alfalfa to increase the live weight of calves, the following results were obtained: during 41–60 days of the experiment, the average daily gain in live weight in the experimental group was  $675.0 \pm 38.1$  g, which exceeded by 145.0 g control group ( $p < 0.05$ ). The relative increase during this time was higher in the experimental group of calves compared to the control group by 4.68% ( $p < 0.05$ ). For the entire period of the experiment, which took place from 1 to 60 days of life of the young animals, a significant difference in relative growth was established, which amounted to  $107.99 \pm 4.1\%$ , which was 14.72% more compared to the control group ( $p < 0.05$ ).

[Молочнохозяйственный вестник, 2022, № 4 (48)]

с. 33-53

Табл. 2. Ил. 9. Библ. 21.

### **Диагностика и лечение опухоли семенника и мелкоочаговых образований в селезенке у кобеля**

В.В. Гречко, Д.К. Овчинников, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Омский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина»

### **Diagnostics and treatment of testicle tumors and small-focal formations in the male dog spleen**

Grechko V. V.

vg\_1988@mail.ru

Ovchinnikov D. K.

biolog-ivm@mail.ru.

**Ключевые слова:** диагностика, хирургическое лечение, гистология, кобель, семенники, лейдигома.

**Keywords:** diagnostics, surgical treatment, histology, male dog, testicles, leidigoma.

### **Реферат**

Опухоли семенников составляют до 90% всех новообразований репродуктивной системы кобелей. Предрасположены породы: боксеры, сибирские хаски, немецкие овчарки, афганские борзые, колли, веймаранеры. Основным фактором риска является крипторхизм. Инцидентность опухолей семенников у крипторхов в возрасте до 6 лет 12,7 % случаев на 1000 собак, а старше 6 лет – 68,1 % на 1000 собак. Широкое распространение у собак получили онкологические заболевания органов репродуктивной системы, в частности семенников. Они наносят существенный вред племенному разведению служебных, охотничьих и декоративных собак. Опухоли семенников (5–15 % случаев) у собак по распространённости занимают второе место после опухолей кожи. Материалом для исследования являлось новообразование левого семенника у собаки 10 лет по кличке Рекс, порода метис. Для диагностики новообразования использовали цитологический метод диагностики – тонкоигольную аспирационную биопсию, окраска Азур-Эозином по Романовскому, а также гистологическое исследование, окраска гематоксилин-эозин и Ван-Гизон. Цитологические и гистологические препараты изучали с помощью светового биологического микроскопа МИК-МЕД 5. При осмотре животного – общее состояние удовлетворительное,

аппетит в норме. При обследовании мошонки установлено увеличение левого семенника, в центре органа пальпируется крупное, твердое, болезненное образование. Проведено оперативное лечение. На 12 день швы были удалены, пациент хорошо себя чувствует. На разрезе опухолевый узел занимает большую часть семенника, размером 5 см, отмечается атрофия ткани семенника. По результатам цитологического исследования установлен препарат обильного цитоза, представленный в основном голоядерными структурами. Ядра круглые с выраженным анизокариозом. Ядрышки варьируются по размеру, форме и окраске, что свидетельствует о злокачественности. При гистологическом исследовании – образование хорошо отграниченное от прилежащих тканей и представлено клетками различных размеров с размытыми клеточными границами. Ядра варьируются в размерах, округлой формы, выражены признаки клеточного атипизма, выявляются единичные фигуры митоза. Опухоль содержит незначительное количество волокнистой соединительной ткани, обнаруживаются фигуры патологических митозов. Лейдигома в данном клиническом случае имеет злокачественный характер (на основании результатов цитологического и гистологического исследований). Исходя из данных исследований, выбором лечения является кастрация с удалением мошонки. При отсутствии отдаленных метастазов дополнительного лечения не требуется, прогноз благоприятный. Обнаруженные гиперэхогенные включения на селезенке не связаны с диагностируемой лейдигомой, так как опухоли семенников крайне редко метастазируют. Поэтому мы можем сделать вывод о двух разных патологических процессах, но рекомендуем контроль УЗИ (раз в полугодие) и цитологическое исследование очагов в селезенке.

### Summary

Testicle tumors account for up to 90% of all neoplasms of the reproductive system in dog males. The boxer breed, Siberian huskies, German Shepherds, Afghan greyhounds, collies, weimaraners are considered to be predisposed breeds. The main risk factor is cryptorchidism. The incidence of testicle tumors in cryptorchids under the age of 6 years is 12.7% of cases per 1000 dogs, and over 6 years – 68.1% per 1000 dogs. Oncological diseases of the organs of the reproductive system and, in particular, the testes, which cause significant harm to the breeding of service, hunting and decorative dogs, have become widespread in dogs. Testicle tumors (5-15% of cases) in dogs occupy the second place in prevalence after skin tumors. The research material for the present study is a neoplasm of the left testis in a 10-year-old dog named Rex, Metis breed. To diagnose the neoplasm, a cytological diagnostic method, i.e. fine needle aspiration biopsy, Azur-Eosin staining according to Romanovsky, as well as histologi-

cal examination of hematoxylin-eosin and Van Gieson staining have been used. Cytological and histological preparations have been studied using a MIKMED 5 light biological microscope. When examining the animal, the general condition is satisfactory, the appetite is normal. When examining the scrotum, an increase in the left testis has been found, when palpating the center of the organ, a large, hard, painful formation is palpated. Surgical treatment has been performed. On day 12, the stitches have been removed, the patient feels well. On the incision, the tumor node occupies a large part of the testis, measuring 5 cm, the testicular tissue is atrophied. According to cytological examination results, a drug of abundant cytositis has been established, represented mainly by holonuclear structures. The nuclei are round with pronounced anisocarioses. The nucleoli vary in size, shape and color, which indicates malignancy. The histological examination shows that the formation is well delimited from adjacent tissues and is represented by cells of various sizes with blurred cell boundaries. The nuclei vary in size, rounded shape, signs of cellular atypism are expressed, single figures of mitosis are revealed. The tumor contains a small amount of fibrous connective tissue as well as figures of pathological mitoses are detected. Leidigoma has a malignant character in this clinical case (based on the results of cytological and histological studies). Based on these studies, the choice treatment is castration with the scrotum removal. In case of distant metastases absentation, additional treatment is not required, the prognosis is favorable. The detected hyperechoic inclusions on the spleen are not associated with the diagnosed leidigoma, since testicular tumors rarely metastasize. Therefore, we can conclude about two different pathological processes, but we recommend ultrasound monitoring (once every six months) and cytological examination of foci in the spleen.

[Молочнохозяйственный вестник, 2022, № 6 (48)]  
с. 54-64  
Ил. 5. Библ. 18.

### **Подъязычное мукоцеле (ранула) у кота: клинический случай**

Ю.Л. Ошуркова, А.В. Рыжаков, Л.Л. Фомина, А.В. Фомина, П.Д. Пашкова, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина»

#### **Sublingual Mucoccele (Ranula) in a Cat: a Clinical Case**

Oshurkova, Yu. L.

yul.oshurkova@yandex.ru

Ryzhakov, A. V.

ryzhakov35@mail.ru

Fomina, L. L.

fomina-luba@mail.ru

Fomina, A.V.

fominaalisadog@gmail.com

Pashkova, P. D.

ianomcr@mail.ru

**Ключевые слова:** мукоцеле, сиалоцеле, сиалоаденэктомия, слюнные железы, кошки, ранула.

**Keywords:** mucoccele, sialoccele, sialoadenectomy, salivary glands, cats, ranula.

#### **Реферат**

В статье дано описание клинического случая подъязычного мукоцеле (ранулы) у кота. Мукоцеле слюнных желез или сиалоцеле у кошек является редкой для этого вида животных патологией. Оно определяется как подслизистое или подкожное скопление слюны в ротовой, перикулярной и шейной областях с образованием полости. Цель работы – проспективное описание клинических признаков мукоцеле подъязычной слюнной железы у кота, возможных способов диагностики и лечения на клиническом примере. У 8-летнего кастрированного кота был обнаружен правосторонний отек дна полости рта. Из клинических проявлений были выявлены только вялость в поведении, проблем с приемом корма не возникало. Для уточнения диагноза и цитологического исследования была проведена тонкоигольная аспирация патологического образования. Содержимое сиалоцеле представляло собой про-

зрачную опалесцирующую тягучую жидкость. Цитологический анализ полученного транссудата выявил большое содержание слизи и низкий клеточный состав. Был поставлен диагноз – правое подъязычное мукоцеле (ранула) без какой-либо очевидной причины. Лечение ранулы включает хирургическое иссечение пораженных слюнных желез и/или марсупиализацию и дренирование сialоцеле.

### **Summary**

The article describes a clinical case of sublingual mucocele (ranula) in a cat. Salivary gland mucocele or sialocele in cats is a rare pathology for this animal species. It is defined as a submucosal or subcutaneous accumulation of saliva in the oral, periocular, and cervical regions to form a cavity. The purpose of the study is a prospective description of the clinical signs of the mucocele of the sublingual salivary gland in a cat, possible methods of diagnosis and treatment using a clinical example. An 8-year-old neutered cat was found to have a right-sided edema of the mouth floor. Of the clinical manifestations, only lethargy in behavior was revealed, there were no problems with the intake of food. To clarify the diagnosis and cytological examination, a fine-needle aspiration of the pathological mass was performed. The content of the sialocele was a transparent opalescent viscous liquid. Cytological analysis of the obtained transudate revealed a high content of mucus and a low cellular composition. The diagnosis was a right sublingual mucocele (ranula) without any apparent cause. Treatment of the ranula includes surgical excision of the affected salivary glands and/or marsupialization and drainage of the sialocele.

[Молочнохозяйственный вестник, 2022, № 3 (48)]  
с. 65-80  
Табл. 3. Ил. 0. Библ. 19.

### **Создание пастбищных агрофитоценозов для адаптивного кормопроизводства Северо-Запада РФ**

Е.Н. Прядильщикова, В.В. Вахрушева, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Вологодский научный центр Российской академии наук», Б.Н. Старковский, Федеральное государственное бюджетное учреждение высшего образования «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина».

### **Creation of pasture agrophytocenoses for adaptive feed production in the North-West of the Russian Federation**

Pryadil'shchikova, E.N.  
lenka2305@mail.ru  
Vakhrusheva, V.V.  
vvesnina@mail.ru  
Starkovskiy, B.N.  
bor.2076@yandex.ru

**Ключевые слова:** пастбищные агрофитоценозы, адаптивное кормопроизводство, урожайность, продуктивность, питательная ценность.

**Keywords:** pasture agrophytocenoses, adaptive feed production, yield, productivity, nutritional value.

#### **Реферат**

Объектом научных исследований являлись пастбищные агрофитоценозы, состоящие из следующих видов и сортов многолетних трав: фестулолиум Аллегро, райграс пастбищный ВИК 66, тимофеевка луговая Ленинградская 204, овсяница луговая Свердловская 37, кострец безостый СИБНИИСХОЗ 189, мятлик луговой Лимаги и Дар, клевер луговой Дымковский, клевер белый Луговик. Цель исследований – изучение воздействия видов и сортов многолетних злаковых и бобовых трав на создание пастбищных агрофитоценозов в условиях Северо-Запада Российской Федерации. Полевой опыт был проведен с 2017 по 2021 гг. на территории Вологодского района. Почва опытного участка дерново-подзолистая и легкосуглинистая, окультуренность средняя. В опыте 10 вариантов, трехкратная повторность. Учет и наблюдения проводились по общепринятым методикам ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса. Обработка результатов исследований осуществлялась по

методике Б.А. Доспехова. За все годы исследований по урожайности, продуктивным показателям и питательности лучшими стали травостой вариантов 9 и 10, включающие фестулолиум или райграс пастбищный, овсяницу, тимopheевку, мятлик, клевер луговой и клевер ползучий. На формирование урожайности повлияли погодно-климатические условия и видовой состав агрофитоценозов. Урожайность данных травосмесей в среднем за 4 года достоверно отличалась от контроля, составляла 8,4 и 8,2 т/га соответственно. Содержание сырого протеина у этих вариантов было 18,7–18,9%, обменная энергия 10,4 МДж/кг. В ходе проведенных исследований установлено, что виды многолетних трав оказывают существенное влияние на продуктивность и питательность агрофитоценозов пастбищного использования.

### Summary

The object of the research are pasture agrophytocenoses consisting of the following types and varieties of perennial grasses: «Allegro» festulolium, «VIC 66» pasture ryegrass, «Leningradskaya 204» timofeevka meadow, «Sverdlovsk 37» meadow fescue grass, «SIBNIISKHOZ 189» awnless brome, «Limagi» and «Dar» meadow bluegrass, «Dymkovsky» clover meadow, «Lugovik» white clover. The purpose of the research is to study the impact of perennial grasses and legumes species on creation of pasture agrophytocenoses in the North-West of the Russian Federation. The field experience has been conducted from 2017 to 2021 on the territory of the Vologda district. The soil of the experimental area is sod-podzolic and light loamy with moderate cultivation. There are 10 variants in the experiment, three-fold repetability. Account and observations are carried out according to the generally accepted methods at the V.R. Williams Institute of Feed. Research results are processed in accordance with the methodology of B.A. Dospekhov. The grass stands of variants 9 and 10 (including festulolium or pasture ryegrass, fescue, timothy, bluegrass, meadow clover and creeping clover) show the highest productivity indicators and nutritional value for all the research years. The formation of yields is influenced by weather and climatic conditions and the species composition of agrophytocenoses. The yield of these grass mixtures on average for 4 years significantly differs from the control groups and is 8.4 and 8.2 t/ha, respectively. The raw protein content of these variants is 18.7-18.9%, the exchange energy is 10.4 MJ/kg. It has been found that the types of perennial grasses have a significant impact on the productivity and nutritional value of pasture agrophytocenoses.

[Молочнохозяйственный вестник, 2022, № 4 (48)]  
с. 81-94  
Табл. 6. Библ. 13.

### **Продуктивность озимой ржи в зависимости от применяемых гербицидов**

В.Г. Пушкарёв, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Великолукская государственная сельскохозяйственная академия»

### **Productivity of winter rye depending on the herbicides used**

Pushkarev, V.G.  
vpushkarev1976@mail.ru

**Ключевые слова:** озимая рожь, гербициды, эффективность, урожайность.

**Keywords:** winter rye, herbicides, efficiency, yield.

### **Реферат**

Полевые опыты по изучению гербицидов в посевах озимой ржи проводились на опытном поле ФГБОУ ВО Великолукская ГСХА Великолукского района Псковской области. Объектом исследований являлся сорт озимой ржи Новая Эра. Почва опытного участка дерново-подзолистая среднесуглинистая, содержание гумуса 2,0 %, подвижного фосфора – 162–181, обменного калия – 137–148 мг/кг почвы, рН<sub>KCl</sub> – 5,80. Исследования по изучению гербицидов проводились в 2020–2021 годах и включали семь вариантов в четырехкратной повторности. Расположение делянок – последовательное. Методика закладки и проведения полевого опыта – в соответствии с рекомендациями Б.А. Доспехова. Схема опыта: 1. Контроль (вариант без применения гербицидов); 2. Агритокс 50 % ВК 1 л/га; 3. Базагран 48 % ВР 2 л/га; 4. Логран 75 % ВРГ 8 г/га; 5. Магнум 60 % ВРГ 10 г/га; 6. Ниворос 75 % ВРГ 8 г/га; 7. Ниворос 75 % ВРГ 10 г/га. В контрольном варианте (без применения гербицидов) проводились только агротехнические мероприятия. Высевали озимую рожь в оптимальные для Северо-Запада России сроки. Обработка почвы проводилась в соответствии с агротехническими требованиями для озимой ржи в нашей зоне в зависимости от предшественника. Опрыскивание посевов проводилось ранцевым опрыскивателем ОП-209 «Жук» с расходом рабочей жидкости 500 л/га. Гербициды вносили в фазу кущения озимой ржи (весной). Засоренность посевов культуры изучали в полевых условиях по методике

ВИЗР количественно-весовым методом через 30 дней после обработки препаратами. Биологическую эффективность гербицидов оценивали по снижению числа и массы сорняков относительно контроля. Структуру урожая учитывали по методике Госсортсети. Засоренность посевов озимой ржи в годы проведения исследований была представлена различными биологическими группами: чувствительными к 2,4-Д (эталонный гербицид), устойчивыми к 2,4-Д и прочими видами. Численность сорняков была выше пороговой (30–50 шт./м<sup>2</sup>) и составила 352 шт./м<sup>2</sup>. На посевах озимой ржи при смешанном типе засоренности наиболее оправданным является применение гербицида Магнум, так как отмеченный препарат обеспечивает снижение засоренности по количеству на 80 %, по массе – на 82 %. Внесение гербицидов не только снижает количество сорняков в посевах озимой ржи, но также не оказывает отрицательного влияния на элементы структуры урожая. Продуктивная кустистость увеличилась в большинстве вариантов на 0,05–0,25. Наибольшее количество продуктивных стеблей отмечено в варианте с гербицидом Ниворос 10 г/га – 1,55. Длина колоса заметно колебалась по сравнению с контролем и в четырех вариантах оказалась меньше на 0,2–0,4 см. В среднем за два года исследований прибавка урожая в вариантах с гербицидами составила 0,16–1,17 т/га, или 6,7–48,8 % по сравнению с контролем. Наибольшая урожайность зерна озимой ржи получена при использовании в посевах культуры препарата Ниворос (10 г/га) – 3,57 т/га. Применение гербицидов способствовало улучшению химического состава зерна озимой ржи. Содержание азота во всех вариантах с гербицидами возросло на 0,30–0,52 %. Содержание фосфора и калия колебалось незначительно: фосфор в вариантах с гербицидами находился в пределах контрольных значений, в то время как доля калия возросла на 0,05–0,08 %. Внесение гербицидов в посевах озимой ржи также способствовало получению чистого зерна. Содержание сорной примеси в вариантах с гербицидами находилось в пределах 0,20–0,24 %, в контроле – 2,21 %. Число падения в вариантах с гербицидами изменялось в пределах 140–144 с при 140 с в контроле. Наибольший показатель был получен в варианте с препаратом Магнум – 144 с. Натура зерна озимой ржи в вариантах с гербицидами находилась в пределах 690–697 г/л при 674 г/л в контроле. Наибольшее значение показателя было отмечено при применении препарата Ниворос 10 г/га и составило 697 г/л. Увеличение данного показателя свидетельствует о лучших условиях формирования зерна в вариантах внесения гербицидов на культуре за счет снижения негативного влияния со стороны сорняков. Зерно в отмеченных вариантах сформировалось более крупное, выполненное, что положительно отразилось на качественных характеристиках и классности продукции. Для определения экономи-

ческой эффективности применения гербицидов при выращивании озимой ржи необходимо рассчитать следующие показатели: урожайность, трудоемкость, себестоимость, условный чистый доход, уровень рентабельности. Для этого нам нужно проанализировать производственные затраты, в которые входят: урожайность, затраты труда, материально-денежные затраты, стоимость валовой продукции, стоимость препарата в расчете на урожай и сумму условного чистого дохода. Наиболее оправданным и экономически выгодным является выращивание озимой ржи на зерно при применении гербицида Ниворос 10 г/га. В этом варианте зафиксирован самый высокий урожай зерна – 3,57 т/га. При этом здесь установлена низкая трудоемкость и себестоимость продукции – 6,25 чел-ч/т и 5503 руб/т соответственно. Также в отмеченном варианте наблюдается самый высокий уровень рентабельности – 63,6 % и максимальный условный чистый доход – 3497 руб/т.

### Summary

Field experiments on the study of herbicides in winter rye crops were conducted on the experimental field of Velikolukskaya State Agricultural Academy, Velikoluksky District, Pskov Region. The research object was a variety of winter rye Novaya Era. The soil of the experimental plot was sod-podzolic medium-loamy, humus content 2.0%, mobile phosphorus - 162-181, exchangeable potassium - 137-148 mg/kg of soil, pH KCl - 5.80. Herbicide studies were conducted in 2020-2021 and included seven variants in fourfold replications. The arrangement of the plots was sequential. Methodology of laying and conducting a field experiment in accordance with the recommendations of B.A. Dospekhov. Experiment scheme: 1. Control (without herbicides); 2. Agritox 50 % 1 l/ha; 3. Bazagran 48 % 2 l/ha; 4. Logran 75 % 8 g/ha; 5. Magnum 60 % 10 g/ha; 6. Nivoros 75 % 8 g/ha; 7. Nivoros 75 % 10 g/ha. In the control variant (without herbicides) only agrotechnical measures were carried out. Winter rye was sown at the optimum time for the north-west of Russia. Soil treatment was conducted in accordance with the agrotechnical requirements for winter rye in our zone, depending on the precursor. Spraying of the crops was carried out with a knapsack sprayer OP-209 "Beetle" with the flow of working fluid 500 l/ha. Herbicides were applied in the phase of winter rye tillering (in spring). Seed infestation was studied under field conditions by the VIZR method by quantitative weight method in 30 days after treatment with the herbicides. Biological effectiveness of herbicides was evaluated by reducing the number and weight of weeds relative to the control. Yield structure was calculated according to the method of Gossortset. Weed infestation of winter rye crops in the years of studies was represented by different biological groups: sensitive to 2,4-D (reference herbicide), resistant to 2,4-D and

other species. The number of weeds was higher than the threshold (30-50 pcs./m<sup>2</sup>) and was 352 pcs./m<sup>2</sup>. On crops of winter rye with mixed type of weed infestation, the most justified is the use of herbicide Magnum, as this drug reduces the number of weeds by 80% and by mass - 82%. Herbicide application not only reduces the number of weeds in winter rye crops but also does not negatively influence elements of yield structure. Productive bushiness increased in most variants by 0,05-0,25. The greatest number of productive stems was noted in the variant with Nivoros herbicide 10 g/ha - 1,55. Spike length varied markedly compared with the control and in four variants was less by 0.2-0.4 cm. On the average for the two years of research, the yield increase in variants with herbicides was 0,16-1,17 t/ha or 6,7-48,8 % compared to the control. The highest yield of winter rye grain was obtained when Nivoros (10 g/ha) was used in crops - 3.57 t/ha. The use of herbicides helped to improve the chemical composition of winter rye grain. Nitrogen content in all variants with herbicides increased by 0,30-0,52%. Content of phosphorus and potassium varied insignificantly: phosphorus in variants with herbicides was within the control values, while potassium content increased by 0,05-0,08 %. Herbicide application in winter rye crops also contributed to the production of clean grain. The content of weed impurity in variants with herbicides was within 0,20-0,24 % and in control - 2,21 %. Falling number in variants with herbicides varied from 140-144s in the control to 140s. The highest indicator was obtained in the variant with Magnum - 144 s. Grain natura of winter rye in variants with herbicides was in the range of 690-697 g/l with 674 g/l in control. The highest value of the index was observed when using the preparation Nivoros 10 g/ha and was 697 g/l. The increase in this indicator indicates the best conditions for the formation of grain in the variants of herbicides on the crop by reducing the negative impact of weeds. Grain in the marked variants formed a larger, more fulfilled, which had a positive impact on the quality characteristics and class production. To determine the economic efficiency of applying herbicides in the cultivation of winter rye, we need to calculate the following indicators: yield, labor intensity, cost, conditional net income, the level of profitability. For this purpose we should analyze production costs that include: yield, labor costs, material and monetary costs, the cost of gross output, the cost of the preparation per yield and the amount of conditional net income. The most justified and economically profitable is growing winter rye for grain when using Nivoros herbicide 10 g/ha. In this variant the highest grain yield - 3.57 t/ha was fixed. At the same time low labor intensity and production cost were established there - 6,25 man-hours/t and 5503 rubles/t respectively. Also, the highest level of profitability - 63.6% and the maximum conditional net income - 3497 rubles / t is observed in the mentioned variant.

[Молочнохозяйственный вестник, 2022, № 4 (48)]  
с. 95-107  
Табл. 5. Ил. 3. Библ. 17

### **Влияние продуктивности и возраста матерей на рост и развитие телят черно-пестрой породы**

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

О.О. Яковлева, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Вологодский научный центр Российской академии наук»

### **Influence of mothers' age and productivity on the growth and development of black-and-white calves**

Tkacheva, E.S.  
elfenia@mail.ru  
Yakovleva, O.O.  
zjjm@yandex.ru

**Ключевые слова:** молодняк, живая масса, прирост, выращивание телят, черно-пестрая порода, наследственные факторы, линии, быки-производители, продуктивность, возраст матерей.

**Keywords:** young animals, live weight, growth, calf rearing, black-and-white breed, hereditary factors, lines, breeding bulls, productivity, age of mothers.

### **Реферат**

В статье представлена актуальность изучения вопросов влияния продуктивности и возраста матерей на рост и развитие телят черно-пестрой породы. Исследование проводилось в условиях Вологодского района Вологодской области по общепринятым методикам. Формирование групп телят проводили с учетом возраста, величины живой массы при рождении. Все животные находились в одинаковых условиях содержания, кормления и выращены по принятой в хозяйстве технологии. Полученные данные показали, что увеличение уровня продуктивности матерей ремонтного молодняка не оказывает отрицательного влияния на рост и развитие их потомства и сопровождается увеличением живой массы дочерей и повышением интенсивности их роста. Достоверно наибольшая живая масса и среднесуточный прирост телок наблюдался в группе матерей с удоем более 8000 кг молока. Анализ влияния возраста матерей на рост и развитие потомства не выявил

достоверных различий по живой массе между группами животных к 6-месячному возрасту. Живая масса молодняка всех групп в шесть месяцев колебалась от 186 до 190 кг. Телята от коров по второму отелу по среднесуточному приросту за весь период исследований превосходили своих сверстников из других групп. Таким образом, приведенные данные подтверждают необходимость изучения влияния возраста и продуктивности матерей для эффективного проведения селекционной работы с крупным рогатым скотом черно-пестрой породы.

### **Summary**

The article presents the relevance of the issue concerning the influence of mothers' age and productivity on the growth and development of black-and-white calves. The tests have been carried out in the Vologda district, Vologda region according to universally accepted methods. The calves have been grouped according to their age and live weight at birth; all the animals have been kept under equal conditions and raised according to the farm technology. The data obtained have showed that an increase in the productivity level of replacement herd's mothers has not had a negative impact on the growth and development of their offspring and has been accompanied by an increase in their daughters' live weight as well as by an increase in their growth intensity. The largest live weight and average daily weight gain in heifers have been truly observed in the group of mothers with milk yield of more than 8000 kg of milk. Analysis of influence of the mothers' age on the growth of their offspring has not revealed any significant differences in the animal live weight between the groups by 6 months of age. The live weight of young cattle at the age of six months has ranged from 186 to 190 kg in every group. The calves of the second calving have surpassed their peers from other groups in average daily growth gain over the entire period of the research. Thus, these data confirm the relevance of the issue concerning the study of influence of mothers' age and productivity for effective breeding work with black-and-white cattle.

[Молочнохозяйственный вестник, 2022, № 4 (48)]  
с. 108-124  
Табл. 7. Ил. 1. Библ. 21.

### **Влияние живой массы ремонтных тёлочек на их последующую молочную продуктивность**

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

### **Influence of Live Weight of Replacement Heifers on their Subsequent Milk Productivity**

Tretyakov, E. A.  
evgen-tretyakov@yandex.ru

**Ключевые слова:** ремонтные тёлочки, живая масса, молочная продуктивность, удой, массовая доля жира, массовая доля белка, возраст первого осеменения, возраст первого отёла.

**Keywords:** replacement heifers, live weight, milk productivity, milk yield, mass fraction of fat, mass fraction of protein, age of the first insemination, age of the first calving.

### **Реферат**

В статье изложены результаты исследований по изучению влияния живой массы ремонтных тёлочек на их последующую молочную продуктивность. При определении оптимальных вариантов выращивания ремонтных телок в хозяйстве и возможности прогнозирования молочной продуктивности в раннем возрасте выявлено, что в пересчёте на молочный жир лучшими показателями молочной продуктивности (молочный жир за лактацию – 351 кг) по 1 лактации обладали животные с живой массой в 6-месячном возрасте 181–190 кг, а по полновозрастным коровам (423 кг) – 200 и более кг. Независимо от уровня живой массы в разные возрастные периоды массовая доля белка в молоке в группах не имеет существенной разницы. Лучшие показатели по 1 лактации в пересчёте на молочный жир (347 кг) выявлены у коров, имевших живую массу в 12-месячном возрасте 320–330 кг, а по полновозрастным коровам (435 кг) – 350 и более кг с более низким (на 0,8–1,1 мес. от среднего) возрастом 1 осеменения и 1 отёла. Уровень живой массы при 1 осеменении 400 кг и более позволяет иметь наименьшие возраст 1 осеменения (15,2 мес.) и 1 отёла (25,5 мес.). Молочная продуктивность по 1 лактации в пересчёте на молочный жир (359 кг) выявлена у животных с живой массой при 1 осеменении 441–460

кг, а по полновозрастным животным (436 кг) – 421–440 кг. Исходя из результатов исследований и с учётом среднего возраста стада коров в 2,8 лактаций, с целью повышения уровня молочной продуктивности и снижения возраста 1 осеменения и 1 отёла, рекомендуется отбирать для дальнейшего использования телок имеющих в 6-месячном возрасте живую массу 181–190 кг, в 12-месячном возрасте – 320 кг и более.

### Summary

The article presents the results of studies on the influence of the replacement heifers` live weight on their subsequent milk production. When determining the optimal options for replacement heifers growing on the farm and the possibility of predicting milk productivity at an early age, it was revealed that in terms of milk fat (MF) the best indicators of milk productivity (MF per lactation – 351 kg) for the first lactation were animals with the live weight of 181–190 kg at the age of six months, and for full-aged cows (MF for lactation – 423 kg) - with that of 200 kg or more. Regardless of the level of live weight in different age periods, the mass fraction of protein in milk in the groups does not have a significant difference. The best indicators for the first lactation in terms of milk fat (MF – 347 kg) were found in cows with the live weight of 320–330 kg at 12 months of age, and for full-aged cows (MF for lactation – 435 kg) – with that of 350 kg or more with a lower (by 0.8–1.1 months from the average) age of the first insemination and the first calving. The level of live weight at the first insemination of 400 kg or more allows having the lowest age of the first insemination (15.2 months) and the first calving (25.5 months). Milk productivity per the first lactation in terms of milk fat (359 kg) was found in animals with the live weight at the first insemination of 441–460 kg, and in full-grown animals – (436 kg) – with that of 421–440 kg. Based on the research results and taking into account the average age of cows of 2.8 lactations, in order to increase the level of milk production and reduce the age of the first insemination and the first calving, it is recommended to select for further use heifers with the live weight of 181–190 kg at 6 months of age, and with 320 and more kg at 12 months of age.

[Молочнохозяйственный вестник, 2022, № 4 (48)]  
с. 125-138  
Табл. 2. Библ. 20.

### **Белковые корма растительного происхождения (шрот и жмых)**

П.А. Фоменко, Е.В. Богатырева, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Вологодский научный центр Российской академии наук» (ВолНЦ РАН)

#### **Protein feeds of vegetable origin (meal and cake)**

Fomenko, P.A.  
szniikorma@mail.ru  
Bogatyreva, E.V.  
szniikorma@mail.ru

**Ключевые слова:** рапсовый шрот, рапсовый жмых, расщеплённый протеин, нерасщеплённый протеин, сырой протеин, высокопротеиновый корм.

**Keywords:** rapeseed meal, rapeseed cake, degraded protein, non-degraded protein, crude protein, high protein feed.

#### **Реферат**

В последние годы существенно возросло использование рапсового шрота и жмыха (они служат источником белка для сельскохозяйственных животных). Это связано с увеличением объемов производства и переработки рапса в России и обусловлено повышением стоимости соевых белковых продуктов. Продукты переработки рапса являются альтернативным сырьем для полноценного белкового кормления крупного рогатого скота и сельскохозяйственных животных. Продукты переработки семян рапса способны конкурировать с соевыми шротами различных производителей (уровень содержания сырого протеина – 38–42%, сырого жира – 1,8–10%). В нашей лаборатории проведена система определения основных показателей питательности и химического состава кормов методами зооанализа, доступные данные энергетической питательности кормов получены косвенными методами с помощью регрессивного анализа. Базой для исследования являются корма, поступающие на анализ в лабораторию СЗНИИМЛПХ. Качество кормов учитывалось по фактическим данным на период 2021–2022 гг. В рапсовом жмыхе и шроте содержание сухого вещества составило 910,59 г и 893,57 г, сырого протеина – 348,67 г и 368,73 г, сырого

жира – 95,02 г и 15,80 г, лизина – 13,94 г и 16,22 г, обменной энергии – 11,81 МДж и 12,06 МДж, ЧЭЛ – 7,02 МДж и 7,38 МДж и 1,21 и 1,17 кормовых единиц в 1 кг сухого вещества, в натуральном корме – 10,75 МДж и 10,78 МДж обменной энергии, 5,12 МДж и 5,15 МДж ЧЭЛ и 1,09 и 1,03 кормовых единиц соответственно. Таким образом, включение в рационы крупного рогатого скота продуктов переработки семян рапса даёт возможность заменить дорогостоящие белковые компоненты в составе комбикормов (подсолнечный шрот), восполнить дефицит белка в кормлении, что позволит повысить продуктивность животных, снизить затраты кормов и себестоимость продукции скотоводства.

### Summary

The recent years have faced a significant increase in the use of rapeseed meal and cake (they are primarily intended to be a source of protein for farm animals). This phenomenon can be caused by the increase in rapeseed production and processing in Russia as well as by a cost increase of soy protein products. Rapeseed products are an alternative raw material for the adequate protein feeding of cattle and farm animals. Processed rape seed products are able to compete with soybean meals of various manufacturers (with the crude protein level of 38–42% and the crude fat level of 1.8–10%). The researchers of the Northwestern Research Institute of Dairy and Grassland Farming have made up the system for determining the main indicators of nutritional value and chemical composition of feeds using zooanalysis methods and found out the available data on the energy nutritional value of feeds by indirect methods on the basis of regression analysis. The basis for the study is the feeds coming for analysis to the laboratory of the Northwestern Research Institute of Dairy and Grassland Farming. The feed quality has been considered according to the actual data in 2021–2022. In rapeseed cake and meal, the dry matter content has been 910.59 g and 893.57 g, crude protein – 348.67 g and 368.73 g, crude fat – 95.02 g and 15.80 g, lysine – 13.94 g and 16.22 g, metabolic energy – 11.81 MJ and 12.06 MJ, NEL – 7.02 MJ and 7.38 MJ and 1.21 and 1.17 feed units per 1 kg of dry matter, in natural feeds – 10.75 MJ and 10.78 MJ of metabolic energy, 5.12 MJ and 5.15 MJ of NEL and 1.09 and 1.03 feed units, respectively. Thus, the use of processed rape seed products in the cattle ration makes it possible to replace expensive protein components in animal feeds (sunflower meal), make up for the lack of protein in feeding, which will increase animal productivity, reduce feed costs and the cost of livestock products.

[Молочнохозяйственный вестник, 2022, № 4 (48)]  
с. 139-156  
Табл. 1. Ил. 2. Библ. 20.

### **Функциональные свойства вымени коров при добровольном доении в зависимости от периода лактации и марки доильного робота**

О.С. Чеченихина, Е.С. Смирнова, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уральский государственный аграрный университет»

### **Functional properties of the cow's udder during voluntary milking, depending on the lactation period and the brand of the milking robot**

Chechenikhina, O.S.  
olgachech@yandex.ru  
Smirnova, E.S.  
ekaterina-kazantseva@list.ru

**Ключевые слова:** доение, доильные установки, период лактации, интенсивность молокоотдачи, черно-пестрая порода.

**Keywords:** milking, milking machines, lactation period, milk yield intensity, black and white breed.

### **Реферат**

При использовании добровольной системы доения появляется возможность более комфортного пребывания животного во время доения, снижается стресс для животного и в существенной степени обеспечиваются его физиологические потребности. В Уральском федеральном округе успешно функционируют молочные комплексы и фермы, на которых используются системы добровольного доения. Исследования проводились в Режевском районе Свердловской области в период 2022 года. Для исследований формировались группы коров (по 20 голов в каждой) с учетом роботизированной установки и периода лактации. К 1 группе отнесли животных в период от 1 до 100 дней лактации; ко 2 группе – от 101 до 269 дней лактации; к третьей – 270 и более дней лактации. Доение животных всех групп производилось с использованием роботизированных доильных систем Lely Astronaut A4 и DeLaval VMS. Показатели функциональных свойств вымени коров при добровольном доении отличались между собой в соответствии с периодом лактации. Особенно это касается величины среднесуточного удоя: его спад к окончанию лактации при доении роботами Lely был около 33,0

%, а DeLaval – 16,8 %. По интенсивности доения животные, которые доились роботом Lely, с большой достоверностью ( $p < 0,001$ ) превосходили группу коров, доившихся роботом DeLaval. Сравнительное изучение свойств молокоотдачи коров при доении роботизированными установками позволяет сельскохозяйственным организациям повышать эффективность отбора молочного скота для добровольного доения.

### **Summary**

The use of a voluntary milking system allows for a more comfortable stay of the animal in the process of milking, reduces the stress of the animal and largely satisfies its physiological needs. Dairy complexes and farms that use voluntary milking systems successfully operate in the Ural Federal District. The research was conducted in Rezhnevsky district of Sverdlovsk region in the period of 2022. Groups of cows were formed for the research (20 cows in each group), taking into account the robotic unit and the lactation period. Group 1 included animals in the period from 1 to 100 days of lactation; Group 2: from 101 to 269 days of lactation; Group 3: 270 and more days of lactation. All groups were milked using robotic milking systems Lely Astronaut A4 and DeLaval VMS. The indices of functional properties of cows' udders during voluntary milking differed among themselves according to the lactation period. Especially it concerns the value of average daily milk yield: its decrease by the end of lactation when milking with Lely robots was about 33.0%, and with DeLaval – 16.8%. Animals milked with Lely robot exceeded the group of cows milked with DeLaval robot with high reliability ( $p < 0.001$ ) in terms of milking intensity. Comparative study of milking properties of cows when milked by robotic units allows agricultural organizations to improve the efficiency of dairy cattle selection for voluntary milking.

[Молочнохозяйственный вестник, 2022, № 4 (48)]  
с. 157-165  
Табл. 6. Ил. 1. Библ. 7.

### **Обоснование ингредиентного состава молочного составного продукта методом математического моделирования**

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

А.А. Абабкова, Акционерное общество «Учебно-опытный молочный завод» Вологодской государственной молочнохозяйственной академии им. Н.В. Верещагина»

А.А. Новокшанова, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Федеральный исследовательский центр питания, биотехнологии и безопасности пищи»

### **Ingredients foundation of a dairy multicomponent product by the method of mathematical modeling**

Yermolina, A.M.

alexandra27e@yandex.ru

Ababkova, A.A.

primadonna.88@yandex.ru

Novokshanova, A.L.

novokshanova@ion.ru

**Ключевые слова:** многокомпонентная смесь, обезжиренное молоко, пахта, гречневая мука, какао-порошок, органолептические показатели, весовые коэффициенты, корреляционно-регрессионный анализ.

**Keywords:** multicomponent mixture, skimmed milk, buttermilk, buckwheat flour, cocoa powder, organoleptic indicators, weight coefficients, correlation and regression analysis.

### **Реферат**

Методом математического моделирования проанализированы результаты органолептических исследований молочно-растительных смесей, сформированных из обезжиренного молока и пахты (в соотношении 1:1), гречневой муки, какао-порошка и сахарозы (г. Вологда, РФ). Содержание гречневой муки во всех вариантах составляло 3 %. Количество какао-порошка варьировали в пределах от 1 до 2 % с шагом 0,5 %, диапазон изменения массовой доли сахарозы составлял от 5 до 7 % с шагом 1 %. Сенсорный анализ проводили вслепую с зашифрованными

ми образцами. Для описания органолептических показателей молочно-растительных смесей специально были разработаны пятибалльные шкалы оценки внешнего вида и консистенции, вкуса и запаха, цвета. Для минимизации субъективных факторов сенсорного анализа рассчитаны коэффициенты конкордации Кендалла. Оценка степени согласованности мнений всех экспертов показала, что коэффициент конкордации Кендалла составил 0,735, что указывает на высокую степень согласованности мнений экспертов. Применение метода математического моделирования позволило оптимизировать рецептурный состав молочно-растительной смеси. Целесообразно использовать рецептуру с массовой долей какао-порошка 2 % при меньшем, в сравнении с другими вариантами, содержании сахарозы 5 %, что благоприятно для снижения калорийности продукта. Данные образцы были в меру сладкими, имели однородную консистенцию и хороший внешний вид.

### Summary

The organoleptic studies results of dairy-vegetable mixtures formed from skimmed milk and buttermilk (in a ratio of 1:1), buckwheat flour, cocoa powder and sucrose (Vologda, Russia) were analyzed by mathematical modeling. The content of buckwheat flour in all variants was 3%. The amount of cocoa powder varied from 1 to 2% in 0.5%, the range of change in the mass fraction of sucrose was from 5 to 7% in 1%. Sensory analysis was performed blindly with encrypted samples. To describe the organoleptic parameters of milk-vegetable mixtures five-point scales for assessing appearance and consistency, taste and smell, color were specially developed. To minimize subjective factors of sensory analysis Kendall's concordance coefficients were calculated. The assessment of all experts' opinions showed that the Kendall concordance coefficient was 0.735, which indicated a high degree of consistency. The use of the mathematical modeling method made it possible to optimize the formulation composition of the milk-vegetable mixture. It is advisable to use a formulation with a mass fraction of cocoa powder of 2% with a lower sucrose content of 5% compared to other options, which was favorable for reducing the caloric content of the product. These samples were moderately sweet, had a homogeneous consistency and a good form.

[Молочнохозяйственный вестник, 2022, № 4 (48)]  
с. 166-177  
Табл. 2. Ил. 1. Библ. 20.

### **Подбор ингредиентного состава сухой смеси для коктейля для спортивного питания**

Л.А. Куренкова, С.А. Куренков, Р.А. Дороничева, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина»

### **Selection of the ingredient composition of the dry mix for a cocktail for sport nutrition**

Kurenkova, L.A.  
kurenkova.35@rambler.ru  
Kurenkov, S.A.  
kurenkovser.35@yandex.ru  
Doronicheva, R.A.  
rimmagnusova15@gmail.com

**Ключевые слова:** спортивное питание, сухая смесь для коктейля, протеины, биологическая ценность, спирулина, изолят соевого белка.

**Keywords:** sport nutrition, dry cocktail mix, proteins, biological value, spirulina, soy protein isolate.

### **Реферат**

Поставлена проблема выбора белковой основы для сухих смесей коктейлей для спортивного питания. За последние несколько лет рынок спортивных товаров бурно развивался и связан с разработкой новых специализированных товаров. В статье представлены данные собственного социологического исследования пищевых привычек и вкусовых предпочтений респондентов. Установлено, что ассортимент сухих смесей для коктейлей недостаточен для 20 % респондентов, выразивших желание использовать коктейли с различными начинками, кроме сладких фруктово-ягодных вкусов. Спирулина была предложена в качестве альтернативного наполнителя и дополнительного источника белка, и приведена ее краткая характеристика. Концентрат сывороточного протеина и изолят соевого протеина являются основными ингредиентами, из которых состоит специальное протеиновое питание. Сухое обезжиренное молоко – источник казеина, характеризующегося медленным расщеплением и всасыванием. Совместное использование всех перечисленных ингредиентов позволит получить более

сбалансированный по аминокислотному составу продукт. Предложены 12 вариантов рецептур сухих смесей для коктейлей, разделенных на 4 блока, содержащих сухое молоко, концентрат сывороточных белков и изолят соевых белков в соотношениях 1:1:1, 2:1:1, 1:2:1 и 1:1:2. В каждом блоке содержание спирулины в образцах варьировалось от 1 до 3 %. Верхний предел внесения спирулины связан с ее органолептическими характеристиками. На основании проведенной оценки биологической ценности различных вариантов смесей установлено, что для дальнейшего изучения можно рекомендовать смесь, содержащую сухое молоко, концентрат сывороточных белков и изолят соевых белков в соотношениях 1:2:1 и 1 % спирулины. Указанный образец характеризовался наибольшим коэффициентом сбалансированности аминокислотного состава, который составил 0,897.

### Summary

The problem of choosing a protein base for dry cocktail mixes for sport nutrition is described. Over the past few years, the sporting goods market has developed rapidly and is associated with the development of new specialized products. The article presents the data of own sociological study of food habits and taste preferences of respondents. It was found that the range of dry mixes for cocktails is insufficient for 20% of respondents who expressed a desire to use cocktails with various fillings, except for sweet fruit and berry flavors. Spirulina has been proposed as an alternative filler and an additional source of protein, and its brief description is given. Whey protein concentrate and soy protein isolate are the main ingredients that make up a special protein diet. Skimmed milk powder is a source of casein, characterized by slow cleavage and absorption. The combined use of all these ingredients will allow to get a more balanced amino acid composition of the product. 12 variants of formulations of dry mixes for cocktails are proposed, divided into 4 blocks containing milk powder, whey protein concentrate and soy protein isolate in the following ratios 1:1:1, 2:1:1, 1:2:1 and 1:1:2. The spirulina content in the samples varied from 1 to 3% in each block. The upper limit of spirulina application is related to its organoleptic characteristics. The assessment of the biological value of various mixtures variants showed, that a mixture containing milk powder, whey protein concentrate and soy protein isolate in ratios of 1:2:1 and 1% spirulina can be recommended for further study. The specified sample was characterized by the highest coefficient of balance of the amino acid composition, which was 0.897.

[Молочнохозяйственный вестник, 2022, № 4 (48)]

с. 178-187

Табл. 3. Ил. 1. Библ. 14.

**Исследование возможности применения сиропов на основе растительного сырья в технологии производства консервированных молочных продуктов.**

Л.А. Куренкова, С.А. Куренков, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина»

Я.В. Корзюк, Общество с ограниченной ответственностью «Протемол»

**Investigation of the possibility of using syrups based on vegetable raw materials in the production technology of canned dairy products**

Kurenkova, L.A.

kurenkova.35@rambler.ru

Kurenkov, S.A.

kurenkovser.35@yandex.ru

Korzyuk, Y.V.

yankorzyuk@mail.ru

**Ключевые слова:** консервированный молочный продукт, сахароза, овсяный сироп, активность воды.

**Keywords:** canned milk product, sucrose, oat syrup, water activity.

**Реферат**

Статья посвящена изучению вопроса использования в технологии сгущенных и рекомбинированных молочных продуктов альтернативных сахарозе веществ. Перспективным направлением является применение сиропов, полученных путем гидролиза растительного злакового сырья. В статье рассмотрены овсяный, рисовый сиропы и сироп, полученный из ржи. Представлена их характеристика, возможные варианты качественного и количественного состава. Получены данные об активности воды и массовой доле сухих веществ сиропов, установлено, что наименьшим значением активности воды из исследованных сиропов характеризуется рисовый сироп. Однако для исследования был выбран сироп, полученный из овса, в связи с наибольшей распространенностью выращивания этой культуры на территории России. Исследованы образцы молочного консервированного продукта с частичной заменой

сахарозы на овсяный сироп в диапазоне от 0 до 30 % с шагом в 10 %. Получены данные об активности воды, массовой доле сухих веществ и вязкости этих образцов. Установлено, что с увеличением массовой доли сиропа овса в составе образцов наблюдается незначительное снижение активности воды, что подтверждает возможность использования овсяного сиропа в качестве осмотически деятельного вещества в технологии производства консервированного молочного продукта, полученного путем рекомбинирования.

### **Summary**

The article discusses the possibility of using syrups obtained by hydrolysis from vegetable grain raw materials. It is promising direction to use the syrups obtained by hydrolysis of vegetable cereal raw materials. The article deals with oatmeal, rice syrups and syrup obtained from rye. The authors present characteristics of syrups, possible variants of their qualitative and quantitative composition. Data on water activity and the mass fraction of dry substances were obtained, it was found that rice syrup is characterized by the lowest value of water activity from the studied syrups. However, a syrup obtained from oats was chosen for the study due to the greatest prevalence of growing this crop in Russia. Samples of canned milk product with partial replacement of sucrose with oat syrup in the range from 0 to 30 % in increments of 10 % were studied. Data on the water activity and the mass fraction of dry matter of these samples were obtained. It was found that with an increase in the mass fraction of oat syrup in the composition of the samples, there was a slight decrease in the activity of water, which confirms the possibility of using oat syrup as an osmotically active substance in the production technology of canned dairy product obtained by recombination.

[Молочнохозяйственный вестник, 2022, № 4 (48)]  
с. 188-197  
Табл. 5. Библ. 10.

### **Функциональный кисломолочный продукт «Тыквоежка»**

Е.Ю. Неронова, Е.В. Хайдукова, Н.В. Фатеева, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина»

### **Functional fermented milk product named *Tykvoezhka***

Neronova, E. Yu.  
l.mkrtchan@mail.ru  
Khaydukova, E. V.  
e.haidukowa@yandex.ru  
Fateeva N. V.  
nataliafateeva2015@ yandex.ru

**Ключевые слова:** продукт, тыквенная мука, структурно-механические показатели, функциональные свойства.

**Keywords:** fermented milk product, pumpkin flour, structural and mechanical parameters, functional properties.

### **Реферат**

В рецептурном составе кисломолочного продукта предложено использовать компоненты молочного (пахта) и немолочного (тыквенное пюре, тыквенная мука, мед) происхождения. Оценка органолептических показателей проведена методом попарного сравнения. Наибольшая оценка получена образцом состава: пахта 70 г, тыквенная мука 7 г, тыквенное пюре 15 г, мед 8 г. Структурно-механические характеристики этих образцов измерены на ротационном вискозиметре «Реотест-2.1». Наилучшие показатели потери вязкости 33,33%, коэффициента механической стабильности 1,5 и восстановления структуры 91,7% выявлены в опытном образце. По изменению активной кислотности изучено влияние тыквенной муки на молочнокислое брожение, установлено сокращение продолжительности сквашивания на 1,5 часа. Определены физико-химические показатели готового продукта: массовая доля сухих веществ  $22,29 \pm 0,3$  %, жира  $0,65 \pm 0,075$  %, белка  $6,08 \pm 0,06$  %, углеводов  $11,72 \pm 0,5$  %; титруемая кислотность  $103,2 \pm 1,9$  °Т. По содержанию меди 0,2 мг, магния 77,73 мг и железа 3,09 мг в одной порции продукта (125 г), превышающему суточную физиологическую потребность, продукт может быть отнесен к функциональным. Сравни-

тельный анализ себестоимости кисломолочных продуктов с использованием СОМ и тыквенной мукой выявил снижение этого показателя у продукта «Тыквоежка». Разработана технология кисломолочного продукта «Тыквоежка».

### Summary

The researchers of the work propose using components of dairy (buttermilk) and non-dairy (pumpkin puree, pumpkin flour, honey) origin in the formulation of the present fermented milk product. The organoleptic indicators have been evaluated by pairwise comparison. The sample composition consisting of 70 g buttermilk, 7 g pumpkin flour, 15 g pumpkin puree, 8 g honey has received the highest evaluation. The structural and mechanical characteristics of the samples have been estimated on Reotest-2.1 rotary viscometer. The test sample has shown the best indicators of viscosity loss equaling 33.33 %, mechanical stability coefficient equaling 1.5 and structure recovery equaling 91.7 %. The effect of pumpkin flour on lactic acid fermentation has been studied according to a change in the active acidity. The period of fermentation has been established to be reduced by 1.5 hours. According to the study results the finished product has the following physicochemical parameters: 22.29+0.3 % mass fraction of solids, 0.65+0.075 % mass fraction of fat, 6.08+ 0.06% mass fraction of protein, 11.72+0.5 % mass fraction of carbohydrates; 103.2+1.9 °T titrated acidity. The product content of 0.2 mg of copper, 77.73 mg of magnesium and 3.09 mg of iron per a serving (125 g), exceeds the daily physiological requirement, thus the product can be classified as a functional one. A comparative analysis of the cost of fermented milk products with powdered skim milk and pumpkin flour has shown a decrease in this indicator in *Tykvoezhka* product. The work also presents the developed technology of *Tykvoezhka* fermented milk product.

[Молочнохозяйственный вестник, 2022, № 4 (48)]

с. 198-209

Табл. 2. Ил. 4. Библ. 12.

## **Доклинические испытания мясосодержащего белкового продукта**

А.Л. Новокшанова, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Федеральный исследовательский центр питания, биотехнологии и безопасности пищи»

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

### **Preclinical testing of meat-containing protein product**

Novokshanova, A. L.

novokshanova@ion.ru

Zabegalova, G. N.

zgn81@yandex.ru

**Ключевые слова:** доклинические испытания, мясосодержащий продукт, масса животных, общий белок крови, аланинаминотрансфераза, аспаратаминотрансфераза, мочевины крови, креатинин крови

**Keywords:** preclinical tests, meat-containing product, animal mass, total blood protein, alanine aminotransferase, aspartate aminotransferase, blood urea, blood creatinine.

### **Реферат**

При создании новой специализированной диетической лечебной и диетической профилактической пищевой продукции для использования информации об отличительных функциональных признаках их принято обосновывать с точки зрения доказательной медицины. На основании проведенных ранее исследований разработана рецептура и технология мясосодержащего белкового продукта, в котором доля белка значительно повышена в сравнении с аналогами за счет белков молочной сыворотки. Рецептура продукта включала в порядке убывания количества: филе куриной грудки, концентрат сывороточных белков молока, шпик боковой, молоко сухое, муку льняную. В доклинических испытаниях 20-ти белых растущих мышей-самцов (виварий БУВВО «Вологодская облветлаборатория», Россия) получены доказательные материалы для обоснования функциональных свойств мясосодержащего продукта из филе куриной грудки с добавлением концентрата сывороточных белков молока, шпика бокового, молока сухого, муки льняной.

Массовая доля белка в продукте была не менее 30 %, жира – не более 16 %. Путем технологической обработки сырья продукту придали форму паштета без введения каких-либо стабилизаторов структуры и консервантов. В период адаптации мыши обеих групп получали комбикорма, обогащенные кормовыми добавками, витаминами и минеральными веществами. В основной период животные контрольной группы (n=10) продолжали получать комбикорма, а животные опытной группы (n=10) дополнительно к привычному корму получали мясосодержащий белковый продукт. При этом соотношение макронутриентов и энергетическая ценность рациона оставались такими же, как в контрольной группе. По совокупности полученных данных: прирост массы тела, улучшение ряда биохимических показателей крови и общего состояния лабораторных животных – можно утверждать о хорошем усвоении разработанного мясосодержащего продукта.

### Summary

The creation of a new specialized dietary therapeutic and dietary preventive food products is usually justified from the point of view of evidence-based medicine to use information about distinctive functional features. On the basis of previous studies, a recipe and technology for a meat-containing protein product was developed, in which the proportion of protein is significantly increased in comparison with analogues due to whey proteins. The recipe of the product included, in descending order of quantity: chicken breast fillet, milk whey protein concentrate, side fat, powdered milk, flaxseed flour. In preclinical tests of 20 white growing male mice (vivarium of the Vologda Regional Veterinary Laboratory, Russia), evidence materials were obtained to substantiate the functional properties of a meat-containing product from chicken breast fillet with the addition of whey protein concentrate of milk, side fat, dry milk, flaxseed flour. The mass fraction of protein in the product was at least 30%, fat – no more than 16%. By technological processing of raw materials, the product was given the shape of a paste without the introduction of any structure stabilizers and preservatives. During the adaptation period, mice of both groups received compound feeds enriched with feed additives, vitamins and minerals. During the main period, the animals of the control group (n=10) continued to receive compound feed, and the animals of the experimental group (n=10) received a meat-containing protein product in addition to the usual feed. At the same time, the ratio of macronutrients and the energy value of the diet remained the same as in the control group. According to the totality of the data obtained: body weight gain, improvement of a number of biochemical parameters of blood and the general condition of laboratory animals, it can be argued about the good assimilation of the developed meat-containing product.

# Требования к оформлению статей для журнала «Молочнохозяйственный вестник»

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

Объем публикации от 16 до 20 страниц для статей проблемного характера и от 10 до 12 страниц для статей по частным вопросам, набранных машинописным текстом в текстовом процессоре MS Word, версии не ниже 2003, и сохраненном в файл формата RTF., на листах формата А4, шрифтом Times New Roman, размер 14 пт, одинарный интервал. Для таблиц следует применять размер шрифта 10 – 12 пт. Заголовки в тексте необходимо выделять с помощью стандартных стилей (Заголовок 1, Заголовок 2 и т.д.). На 2 страницы текста разрешается разместить не более 1 объекта (рисунка или таблицы). Вложенные объекты должны полностью помещаться при книжной ориентации листа. Все использованные в тексте изображения необходимо предоставить в отдельных файлах форматов jpeg, gif или png.

Структура статьи:

- универсальный десятичный код (УДК) – справа в верхнем углу;
- название статьи на русском языке - по центру;
- фамилия, имя, отчество (полностью), ученая степень, ученое звание, должность;
- e-mail автора (обязательно);
- полное наименование организации (места работы) автора;
- название статьи на английском языке - по центру;
- фамилия, имя, отчество (полностью), ученая степень, ученое звание, должность на английском языке;
- e-mail автора;
- полное наименование организации (места работы) автора на английском языке;
- ключевые слова на русском и английском языках (не более 7);
- аннотация на русском и английском языках;
- основной текст статьи. В соответствии с международными стандартами статьи должны отвечать следующей схеме изложения материала: постановка проблемы, степень изученности вопроса, новизна данной статьи, изложение проблемы, научно-практические выводы и предложения, заключение, литературные источники.
- список литературных источников (рекомендуется не менее 12 и не более 25 наименований), оформленный по требованиям ГОСТ 7.1-2003. Список составляется в порядке цитирования в основном тексте статьи. Ссылки в тексте приводятся обязательно на каждый источник в квадратных скобках, например [1].
- список литературных источников на английском языке. Ссылки на англоязычные источники оформляются на основе стандарта Harvard (Информация о стандарте Harvard дана в работе О.В. Кирилловой «Редакционная подготовка научных журналов по международным стандартам. Рекомендации эксперта БД Scopus» (М., 2013. Ч. 1. 90 с.).

Одновременно со статьей в редакцию должны быть предоставлены согласие на обработку персональных данных, сопроводительное письмо, авторские справки, реферат и лицензионный договор.

Образцы необходимых документов размещены на сайте журнала:

[http://molochnoe.ru/journal/ru/atricle\\_structure](http://molochnoe.ru/journal/ru/atricle_structure)

Все рукописи, представляемые для публикации в журнале, проходят институт рецензирования, по результатам которого принимается решение о целесообразности

сти опубликования представленных материалов.

Правила направления, рецензирования и опубликования научных статей в журнале размещены на сайте: [http://molochnoe.ru/journal/ru/publication\\_rules](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](mailto: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.