

*Традиции,*

*Kareembo,*

*Genex*

№4(40), IV кв. 2020

<http://molochnoe.ru/journal>

# МОЛОЧНОХОЗЯЙСТВЕННЫЙ ВЕСТНИК

ISSN 2225-4269

## Читайте в номере:

- Эффективность использования айрширизованного красного степного скота с учетом генетических и паратипических факторов для увеличения производства молока в условиях племенного хозяйства
- Формирование профессиональных компетенций в подготовке селекционера-зоотехника
- Исследование органолептических характеристик специализированного продукта для спортивного питания

---

## 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 (40), 2020

Сетевой периодический теоретический и научно-практический журнал

Издается с 2011 года. Выходит 4 раза в год

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

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

## Редакционный совет:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

## Редакционная коллегия:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

**Телефон:** (8172) 52-53-06

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

**e-mail:** [vestnik.molochnoe@yandex.ru](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 No 541 от 13 октября 2011 г.

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

Всем статьям журнала присваивается цифровой идентификатор объекта DOI

Журнал включен в международную базу данных AGRIS

(International Information System for the Agricultural science and technology)

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

# Dairy Farming Journal

№4 (40), 2020

Internet periodical theoretical and practical journal

Issued since 2011. Published 4 times a year.

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

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

## Editorial Board:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

## Editorial Staff:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Tel.: (8172) 52-53-06

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

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

- Баруздина Е. С.** Антиагрегантная терапия парвовирусного энтерита у собак в возрасте от 2 до 6 месяцев .....8  
**Baruzdina E. S.** Antiplatelet therapy for parvovirus enteritis in dogs by age 2 to 6 months
- Засемчук И. В., Овчинников Д. Д.** Эффективность использования айрширизованного красного степного скота с учетом генетических и паратипических факторов для увеличения производства молока в условиях племенного хозяйства .. 20  
**Zasemchuk I. V., Ovchinnikov D. D.** Efficiency of ayrshirized red range grain-fed cattle taking into account genetic and paratypical factors to increase milk production at a breeding farm
- Зубова Т. В., Смоловская О. В., Плешков В. А., Миронов А. Н.** Профилактика эмбриональной смертности у коров-реципиентов..... 32  
**Zubova T. V., Smolovskaya O. V., Pleshkov V. A., Mironov A. N.** Prevention of embryonic mortality in recipient cows
- Линьков В. В.** Агротехнологические особенности создания высокоэффективной поливидовой смеси однолетних кормовых культур..... 41  
**Lin'kov V. V.** Agrotechnological features of creating a highly effective poly-species mixture of annual forage crops
- Малков Н. Г., Медведева Н. А., Прозорова М. Л.** Формирование профессиональных компетенций в подготовке селекционера-зоотехника..... 59  
**Malkov N. G., Medvedeva N. A., Prozorova M. L.** Forming professional competences in training of a breeder-zootechnician
- Малхасян А. Б., Соловьева М. В.** Влияние гуминовых препаратов на формирование урожая, качество и сохранность столовой свеклы ..... 76  
**Malkhasyan A. B., Solov'eva M. V.** Influence of humic substances on yield, quality and keeping qualities of red beet
- Ошуркова Ю. Л., Фомина Л. Л., Ткачева Е. С., Ошуркова М. Н.** Гематологические показатели крови молодняка свиней по данным автоматизированного анализа ..... 88  
**Oshurkova Yu. L., Fomina L. L., Tkacheva Ye. S., Oshurkova M. N.** Hematological Blood Values of Store Pigs According to the Automated Analysis Data
- Текеев М.-А. Э., Биджиева А. А.** Изучение процессов питания и поведения ремонтных телок, содержащихся на рационах различной технологии приготовления ..... 98  
**Tekeev M.-A. E., Bidzhieva A. A.** Nutrition and behavior study of reserve heifers kept on various diets
- Текеев М.-А. Э., Кротов А. А.** Совершенствование норм кормления бычков, выращиваемых на мясо ..... 108  
**Tekeev M.-A. E., Krotov A. A.** Improve the feeding standards of gobies raised for meat

<b>Щекутьева Н. А., Богатырева Е. В.</b> Продуктивность люцерны изменчивой под действием регуляторов роста в условиях Вологодской области .....	120
<b>Shchekut'eva N. A., Bogatyreva E. V.</b> Productivity of variegated alfalfa after being treated with growth regulators in the Vologda region	
<b>Куренкова Л. А., Куренков С. А.</b> Исследование органолептических характеристик специализированного продукта для спортивного питания .....	130
<b>Kurenkova L. A., Kurenkov S. A.</b> Organoleptic characteristics research of a specialized product for sports nutrition	
<b>Куренкова Л. А., Новокшанова А. Л., Куренков С. А.</b> Проектирование состава специализированного продукта для спортивного питания.....	139
<b>Kurenkova L. A., Novorshanova A. L., Kurenkov S. A.</b> Designing the composition of a specialized product for sports nutrition	
<b>Ларионов Г. А., Щипцова Н. В., Ятрушева Е. С., Чеченешкина О. Ю.</b> Производство мягкого сыра в условиях фермерских и коллективных хозяйств.....	149
<b>Larionov G. A., Shchiptsova N. V., Yatrusheva E. S., Checheneshkina O. Yu.</b> Soft cheese production in the conditions of individual and collective farms	
<b>Динер Ю. А., Юрк Н. А.</b> Исследование влияния пребиотического ингредиента на качественные и биотехнологические показатели биопродукта .....	159
<b>Diner Yu. A., Yurk N. A.</b> Investigation of the influence of a prebiotic ingredient on the quality and biotechnological indicators of a biological product	
<b>Рефераты .....</b>	<b>168</b>
<b>Summaries</b>	
<b>Требования к оформлению статей для журнала</b>	
<b>«Молочнохозяйственный вестник» .....</b>	<b>197</b>

# Антиагрегантная терапия парвовирусного энтерита у собак в возрасте от 2 до 6 месяцев

Баруздина Елена Сергеевна, кандидат ветеринарных наук, доцент  
e-mail: vologda-agility@mail.ru

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

**Аннотация.** В работе представлены результаты применения антиагрегантной терапии при парвовирусном энтерите у собак в возрасте от 2 до 6 месяцев. Включение пентоксифиллина и реополиглюкина в схему лечения парвовирусного энтерита у собак позволяет сохранить уровень лимфоцитов на 3-й ( $39,21 \pm 5,08\%$ ) и 5-й дни болезни ( $32,91 \pm 1,39\%$ ), количество гемоглобина ( $137,62 \pm 13,17$  г/л), тромбоцитов ( $352,7 \pm 25,41 \times 10^9$ /л) и тромбокрит ( $0,38 \pm 0,03\%$ ) на 5-й день болезни на уровне контрольных цифр; приводит к снижению агрегационных свойств тромбоцитов, которое проявляется уменьшением СИАТ со всеми индукторами ( $50,12 \pm 8,3\%$  с АДФ,  $66,71 \pm 12,37\%$  с коллагеном и  $71 \pm 11,5\%$  с ристомицином на 3-й день и  $45,35 \pm 15,83\%$  с АДФ,  $58,29 \pm 16,32\%$  с коллагеном и  $53,12 \pm 9,35\%$  с ристомицином на 5-й день) и замедлением СА с ристомицином до  $0,025 \pm 0,006$  мин на 5-й день болезни. Все вышеперечисленное позволяет снизить смертность на 20% относительно группы с базовой схемой лечения.

**Ключевые слова:** собаки, тромбоциты, гемостаз, парвовирусный энтерит, антиагрегантная терапия.



*Актуальность*

Парвовирусная инфекция плотоядных вызывается ДНК-содержащим вирусом, широко распространена и вызывает тяжелое, угрожающее жизни состояние [1, 2, 3, 4]. Наиболее восприимчивы собаки в возрасте от 2 месяцев до 1 года [2, 4, 5]. Летальность зависит от возраста животного и тяжести течения болезни. У молодых животных она колеблется от 5 до 100%, а у взрослых собак не превышает 1% [5].

Парвовирусная инфекция собак у щенков в возрасте от 2 до 6 месяцев клинически проявляется наиболее тяжело, при этом на третий день болезни уменьшается количество тромбоцитов и индекс дезагрегации тромбоцитов под действием ристомидина, что говорит о высокой активности сосудистого компонента и образовании более прочных агрегатов. На пятый день болезни происходит прогрессирующее уменьшение количества тромбоцитов вместе с понижением тромбокрита и повышением объема тромбоцита, уменьшается дезагрегация тромбоцитов под действием коллагена и ристомидина, что является признаком повышения функциональной активности тромбоцитов, а в частности, ее сосудистого компонента. Возможно это связано с тем, что клетки – предшественники тромбоцитов в костном мозге у собак в возрасте младше 6 месяцев более уязвимы для парвовируса. [6, 7].

Медицинские исследования показывают, что в период вирусемии выделяются биологически активные вещества, которые способствуют повышению проницаемости сосудов микроциркуляторного русла и приводят к расширению микрососудов. Среди патологических изменений в системе микроциркуляции особого внимания заслуживают внутрисосудистые расстройства, так как именно они приводят к ухудшению кровоснабжения жизненно важных органов, развитию ишемических и некротических процессов. Если в физиологических условиях тромбоциты могут играть защитную роль в отношении эндотелия, то во время вирусных инфекций они способствуют еще большему повреждению сосудистой стенки. В экспериментах на животных показано, что тромбоцитарные агрегаты, появляясь в микроциркуляторном русле, способны повреждать нормальную сосудистую стенку, вызывая тем самым развитие васкулита [7, 8, 9].

Такие патоморфологические признаки, как обширные участки некроза в кишечнике, серозно-геморрагический лимфаденит с мелкоточечными кровоизлияниями, геморрагические инфаркты в селезенке у 3 щенков, серозно-геморрагический перикардит с участком некроза миокарда около 2 см в диаметре у 1 щенка, отек легких с крупноточечными кровоизлияниями под плеврой у 12 щенков, выявленные В.И. Балабановой при вскрытии 25 щенков, погибших от парвовирусной инфекции, ярко иллюстрируют наличие гемореологических нарушений [5, 7].

При инфекционных заболеваниях внутрисосудистое свертывание возникает под воздействием эндотоксинов, комплексов антиген-антитело, а также в результате непосредственного повреждения эндотелия сосудов инфекционными агентами [8, 9], однако исследований по фармакологической коррекции нарушений гемостаза при парвовирусном энтерите плотоядных мы не обнаружили ни в одном из доступных источников информации.

Поэтому *целью нашей работы* стало исследование возможности применения антиагрегантной терапии при парвовирусном энтерите у собак в возрасте от 2 до 6 месяцев.

Антиагреганты – вещества, действующие на сосудисто-тромбоцитарное звено системы гемостаза, но некоторые препараты этой группы (ацетилсалициловая кислота, клопидогрел) негативно действуют на слизистую оболочку желудочно-

кишечного тракта [10], поэтому препаратом выбора стал пентоксифиллин. Он ингибирует фосфодиэстеразу, стабилизирует цАМФ и снижает концентрацию внутриклеточного кальция, блокирует АДФ рецепторы, за счет чего тормозит агрегацию тромбоцитов, повышает их устойчивость к деформации, подавляет тромбообразование и нормализует микроциркуляцию, при этом вызывает вазодилатацию сосудов сердца и легких. Пентоксифиллин широко используется при нарушениях микроциркуляции крови, сопровождающих самые разнообразные заболевания у животных [11, 12, 13]. В комплексе с пентоксифиллином было решено использовать реополиглюкин – это декстран, биологическим свойством которого является связывание воды и увеличение длительности пребывания коллоидных частиц в сосудистом русле, что полезно при нарастающих признаках дегидратации и, как следствие, повышения вязкости крови. Кроме того, декстраны обладают свойствами дезагрегации тромбоцитов и эритроцитов, что препятствует агглютинации и образованию сладжей [7, 14].

#### *Материалы и методы*

Исследования, положенные в основу работы, выполнены в 2013–2018 гг. на собаках в возрасте от 2 до 6 месяцев, принадлежащих Вологодскому обществу защиты животных «Велес». Лабораторные исследования проведены на базе кафедры внутренних незаразных болезней, хирургии и акушерства Вологодской ГМХА [7].

Исследовали 30 собак в возрасте от 2 до 6 месяцев, которым был поставлен диагноз «парвовирусная инфекция плотоядных», диагноз ставили с помощью клинического осмотра и выявления антигена парвовируса в фекалиях собак хроматографическим иммунохимическим методом с использованием одношагового экспресс-теста VetExpert CPV Ag. Из этих животных случайным образом были сформированы 2 группы.

Собакам 1 группы (Опыт 1, n=15 собак) применялась стандартизированная терапия, включающая введение раствора Рингера-Локка 30–60 мл/кг в сутки с целью регидратации, дезинтоксикации и восполнения электролитов, ампициллин 20–40 мг/кг/каждые 8 часов внутривенно для профилактики бактериальной инфекции. Рвоту купировали с помощью подкожного введения маропитанта цитрата (Серения) в дозе 1 мг/10 кг каждые 24 часа первые 3–5 дней болезни [7, 15]. После купирования рвоты применяли Энтеросгель по 2–5 г 6 раз в сутки перорально и диетический рацион Роял Канин Рекавери (примерно по 1 ст. ложке 6 раз в сутки). В качестве специфической терапии применяли сыворотку Гискан-5 в дозе 1–2 мл на животное подкожно, трехкратно с интервалом 24 часа [7].

Собакам 2 группы (Опыт 2, n =15 собак), помимо приведенной выше базисной терапии, с момента появления первых клинических симптомов применялась антиагрегантная терапия, включающая реополиглюкин (10 мл/кг, внутривенно, медленно, через день 3 инъекции) и пентоксифиллин (0,1 г (5 мл раствора) разводится в 250–500 мл изотонического раствора натрия хлорида, вводится из расчета 20 мг/кг, длительность введения – 90–180 минут внутривенно капельно, ежедневно в течение 5 дней). Полученные результаты сравнивали с первой группой щенков (Опыт 1, n = 15 собак). Погибло 5 собак – 4 щенка в 1-й опытной группе и 1 щенок во 2-й опытной группе. В качестве контрольных цифр использовались данные более ранних исследований здоровых собак этой же возрастной группы, проведенные в этой же лаборатории, на том же оборудовании [7, 15].

У животных опытных групп определяли морфологические и гемостатические показатели на 3-й и 5-й дни болезни с момента появления клинических признаков.

Для морфологического исследования крови использовали вакуумные пластиковые пробирки с ЭДТА. Подсчет форменных элементов крови, определение уровня тромбокрита (PCT) и среднего объема тромбоцита (MPV), количество гемоглобина (HGB, Hb) и гематокрита (HCT) производили с помощью автоматического гематологического анализатора Exigo 17 (Boule Medical A.B., Швеция). Однако при подсчете тромбоцитов с наличием атипичных форм и тромбоцитарных агрегатов, а также у кошек, автоматические счетчики могут давать искаженную информацию [17, 18], поэтому количество тромбоцитов и лейкоцитарную формулу подсчитывали вручную в мазке крови, окрашенной по Романовскому – Гимзе. Кровь для гемостазиологического исследования брали в вакуумные пластиковые пробирки, содержащие 3,8% раствор цитрата натрия. С помощью центрифугирования получали обогащенную тромбоцитами плазму (ОТП) и бедную тромбоцитами плазму (БТП) [7].

Адгезивно-агрегационную активность тромбоцитов определяли количественным методом с применением фотоэлектроколориметра (ФЭК) КФК-2 по Howard M. A [19]. Определяли суммирующий индекс агрегации тромбоцитов (СИАТ), скорость агрегации (СА) и индекс дезагрегации тромбоцитов (ИДТ) с индукторами агрегации – АДФ (концентрация 0,1 мг/мл), коллагеном (концентрация 20 мг/мл) и ристомицином (концентрация 15 мг/мл) [7].

Параметры плазменно-коагуляционного гемостаза определяли на коагулометре Thrombostat производства Behnk Elektronik (Германия) с использованием цитратной бестромбоцитной плазмы после добавления различных реактивов производства фирмы «Технология-Стандарт» и НПО «РЕНАМ». Для оценки состояния плазменно-коагуляционного гемостаза выбрали следующие показатели: АЧТВ (активированное частичное тромбопластиновое время); ПВ (протромбиновое время); ТВ (тромбиновое время); количественный анализ фибриногена. Количество растворимых фибрин-мономерных комплексов (РФМК) определяли с помощью планшетного варианта ортофенантролинового теста. Активность антитромбина определяли с помощью «Тех-Антитромбин-теста» (принцип U. Abildgaard в модификации А.П. Момота и А.Н. Мамаева) [7, 20].

Полученные в ходе исследования результаты обрабатывались с помощью программного пакета Statistica 6.1. Значения полученных результатов в работе представлены в виде средней величины и стандартной ошибки средней ( $M \pm m$ ). Результаты исследования со значением вероятности допущения альфа-ошибки, равные либо менее 5% ( $p \leq 0,05$ ) расценивались как статистически значимые. Сравнение независимых выборок проводили с помощью критерия Манна – Уитни, зависимых – с помощью критерия Вилкоксона [7].

#### *Результаты исследования*

Морфологические параметры крови претерпели изменения у собак в обеих опытных группах, однако различий между группами выявлено немного (табл. 1). Количество лейкоцитов в первой группе уменьшилось немного сильнее, чем во второй, но достоверной разницы эти различия не имели. Уровень палочкоядерных нейтрофилов, относительно контрольных цифр, повысился в обеих группах, но во второй незначительно больше [7].

Единственное, что достоверно различало исследуемые группы – это уровень лимфоцитов, который во второй группе уже на третий день был выше, чем в первой ( $p=0,0035$ ) и сохранился на этом уровне до 5-го дня болезни ( $p=0,04$ ), тогда как у собак первой группы на 5-й день уровень лимфоцитов понизился ниже контрольных значений [7].

Таблица 1 – Лейкоцитарные показатели у собак опытных групп, М ± m.

Показатель, Ед. измерения	Контроль, n = 10	Опыт 1, n = 15		Опыт 2, n = 15		
		3 день	5 день	3 день	5 день	
Количество лейкоцитов, $\times 10^9/\text{л}$	12,51±0,65	7,91±1,38	9,32±2,15	9,44±1,72	12,12±2,33	
Лейкоформула, %	Сегментоядерные нейтрофилы	57,0±1,04	46,8±2,75	49,9±2,32	47,83±1,05	50,5±3,51
	Палочкоядерные нейтрофилы	2,20±0,46	9,1±2,39	10,5±1,84	10,11±1,51	11,72±1,5
	Моноциты	8,60±0,60	7,4±0,87	9,4±0,49	8,55±1,61	9,64±1,8
	Лимфоциты	27,00±1,4	29,4±1,68	24,6±2,53	39,21±5,08	32,91±1,39
	Эозинофилы	5,10±0,70	4,5±1,27	5,6±1,27	4,5±1,72	5,18±1,75
	Базофилы	0,50±0,16	1,4±0,75	0,3±0,2	0,42±0,17	0,53±0,16

Количество эритроцитов во второй группе осталось на уровне контроля, тогда как в первой группе щенков незначительно уменьшилось (табл. 2). Количество гемоглобина у собак второй группы на 5-й день болезни немного повышается ( $p=0,021$ ) в отличие их от собак первой группы, где количество гемоглобина снижается. Изменения уровня гематокрита при этом у собак обеих групп существенной разницы не имеют [7].

Изменения тромбоцитарных параметров у собак опытных групп существенно отличаются. У собак второй группы, которым применяли антиагрегационную терапию, не происходит существенного понижения количества тромбоцитов, тогда как в первой группе количество тромбоцитов на 5-й день достоверно понижается, что приводит к различиям между группами ( $p=0,015$ ) [7].

Таблица 2 – Эритроцитарные и тромбоцитарные показатели у собак опытных групп, М ± m.

Показатель, Ед. измерения	Контроль, n = 10	Опыт 1, n = 15		Опыт 2, n = 15	
		3 день	5 день	3 день	5 день
Эритроциты, $\times 10^{12}/\text{л}$	6,39±0,29	5,26±0,5	5,14±0,55	6,23±1,5	6,91±1,35
Гемоглобин, г/л	131,31±6,13	137,72±7,31	117,62±3,47	129,3±8,13	137,62±13,17
Гематокрит, %	0,41±0,02	0,4±0,05	0,36±0,07	0,43±0,05	0,37±0,07
СОЭ, мм/ч	3,55±0,48	6,4±1,02	5,6±0,5	5,23±0,29	4,45±1,32
Тромбоциты, $\times 10^9/\text{л}$	405,77±3,11	349,62±25,69	306,2±40,38	361,32±37,16	352,7±25,41
Тромбокрит, %	0,35±0,03	0,47±0,06	0,28±0,06	0,37±0,05	0,38±0,03
Ср. объем тромбоцита, fl	7,5±0,9	6,9±1,2	8,3±1,5	6,9±0,8	7,2±1,1

Уровень тромбокрита изменяется похожим образом, и на 5-й день у собак первой группы, в отличие от второй, наблюдают его понижение ( $p=0,017$ ). При этом у собак первой группы слегка увеличивается средний объем тромбоцита, но к существенным различиям со второй группой и контролем это не приводит [7].

Антиагреганты – вещества, действующие на сосудисто-тромбоцитарное звено системы гемостаза, поэтому большая часть различий между группами была в параметрах тромбоцитарных функций (табл. 3).

Таблица 3 – Сосудисто-тромбоцитарный гемостаз у собак опытных групп

Показатель Ед. изм.	Контроль, n = 10	Опыт 1, n = 15, M ± m		Опыт 2, n = 15, M ± m	
		3 день	5 день	3 день	5 день
Агрегация с АДФ					
СИАТ,%	92,96±10,23	108,32±13,90	110,92±12,91	50,12±8,3	45,35±15,83
СА, мин	0,01±0,0026	0,0097±0,004	0,0151±0,0037	0,016±0,004	0,016±0,0029
ИДТ,%	5,3 ±1,19	4,82±2,1	7,06±3,22	5,75±0,3	7,12±1,3
Агрегация с коллагеном					
СИАТ,%	114,01±12,05	126,64±15,64	105,32±13,62	66,71±12,37	58,29±16,32
СА, мин	0,01 ± 0,0036	0,015±0,005	0,0139±0,0066	0,017±0,006	0,019±0,007
ИДТ,%	7,15 ± 1,52	5,85±1,67	4,2±1,78	5,35±0,71	5,3±0,03
Агрегация с ристомидином					
СИАТ,%	110,69±12,36	110,66±14,01	123,52±17,21	71±11,5	53,12±9,35
СА, мин	0,01±0,0028	0,0094±0,003	0,0094±0,003	0,01±0,009	0,025±0,006
ИДТ,%	5,75±1,26	2,18±0,95	0,9±0,5	5,27±0,15	3,8±0,6

У собак второй группы суммирующий индекс агрегации со всеми индукторами был достоверно ниже, чем в контрольной группе ( $p=0,012$  с АДФ,  $p=0,013$  с коллагеном и  $p=0,032$  с ристомидином на 3-й день и  $p=0,001$  с АДФ,  $p=0,0015$  с коллагеном и  $p=0,001$  с ристомидином на 5-й день) и второй группе ( $p=0,002$  с АДФ,  $p=0,0014$  с коллагеном и  $p=0,012$  с ристомидином на 3-й день и  $p=0,0001$  с АДФ,  $p=0,0013$  с коллагеном и ристомидином на 5-й день). При этом параметры дезагрегации тромбоцитов практически не различались, за исключением ИДТ с ристомидином, которое значительно понизилось в первой группе и практически не изменилось во второй, что обусловило разницу между группами ( $p=0,0005$  на 3-й день и  $p=0,0001$  на 5-й день) и ИДТ с коллагеном, которое снизилось у собак первой группы на 5-й день болезни, а у собак второй группы статистически не отличалось от контрольных параметров. Скорость агрегации замедлилась только при индукции ристомидином во второй группе на 5-й день болезни ( $p=0,027$ ) [7].

Для формирования наглядной картины изменений сосудисто-тромбоцитарного звена гемостаза у собак опытных групп, мы провели анализ полученных результатов в динамике. При сравнении изменений показателей гемостаза мы использовали относительные величины, при этом за 100% принимали значение показателей гемостаза у контрольной группы щенков в возрасте от 2 до 6 месяцев. В результате (рис. 1) мы видим, что во второй группе на третий день болезни произошло снижение суммирующих индексов агрегации с АДФ на 47%, с коллагеном на 42% и ристомидином на 36%, тогда как в первой группе эти параметры не изменились (СИАТ с ристомидином) или слегка повысились (СИАТ с АДФ на 16%, с коллагеном на 11%). При этом индексы дезагрегации тромбоцитов собак в обеих группах существенных изменений не претерпели, за исключением понизившегося на 63% ИДТ с ристомидином в первой группе. На пятый день болезни общая тенденция изменений сохранилась, за исключением индекса дезагрегации с АДФ, который вырос на 33% в первой и на 34% во второй группе относительно контрольных цифр [7].

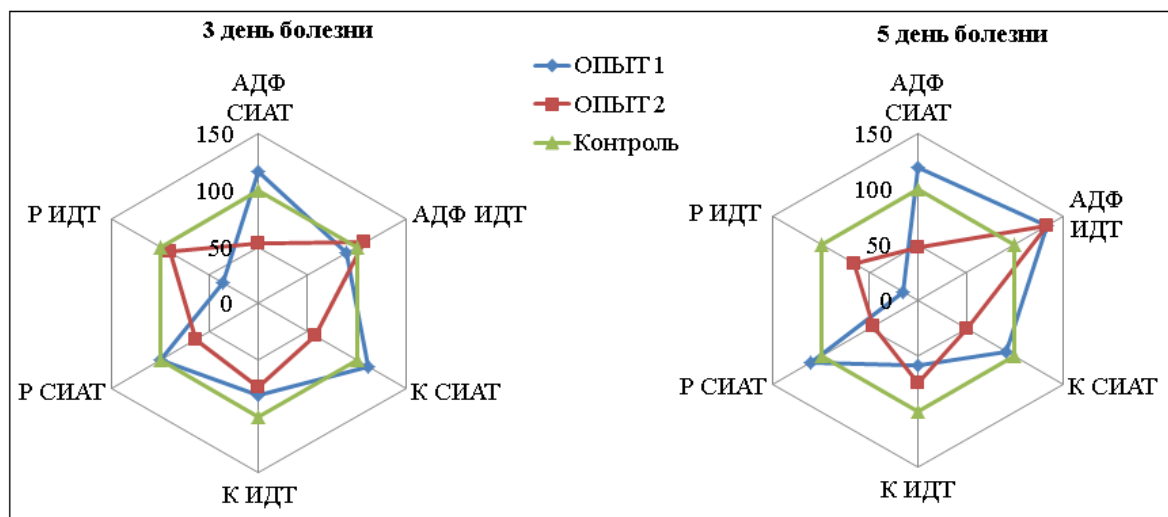


Рис. 1. Сосудисто-тромбоцитарный гемостаз у собак опытных групп на 3 и 5 день болезни (показатели контрольной группы приняты за 100%).

Клинические проявления у животных опытных групп были разнообразны, но не отличались от результатов других исследователей (табл. 4). Наиболее распространенными клиническими симптомами у наблюдаемых собак были апатия, диарея, рвота и дегидратация. Смертность приходилась на 5-й, реже 6-й день болезни. В 1 группе погибло 4 собаки, во второй группе – 1 собака.

Таблица 4 – Клинические симптомы у животных опытных групп, %

Клинический симптом	Опыт 1, n = 15				Опыт 2, n = 15			
	Выжившие, n = 11		Погибшие, n = 4		Выжившие, n = 14		Погибшие, n = 1	
	3 день	5 день	3 день	5 день	3 день	5 день	3 день	5 день
Апатия	100	18	100	100	92	7	100	100
Диарея катаральная	18	100	-	-	57	92	-	-
Диарея геморрагическая	81	-	100	100	42	-	100	100
Рвота	100	-	50	-	100	-		
Рвота с примесью крови	-	-	50	-	-	-	100	-
Дегидратация	27	9	100	100	14	-	100	100
Анемичность слизистых	45	9	100	100	35	-	100	100
Одышка, носовые гнойные истечения	-	-	-	-	-	-	-	100
Удлиненное время наполнения капилляров	27	-	75	100	-	-	100	100
Лихорадка	72	-	50	-	64	-	100	100
Гипотермия	-	-	-	100	-	-		
Абдоминальная боль	81	-	100	75	35	-	100	-
Тромбоз венозных катетеров	27	-	100	100	-	-	100	-
Петехиальные кровоизлияния	-	-	-	-	-	-	-	100

Смертность в первой группе собак составила 26,6%, тогда как во второй группе, где применяли антиагрегантную терапию, составила 6,6% (рис. 2).

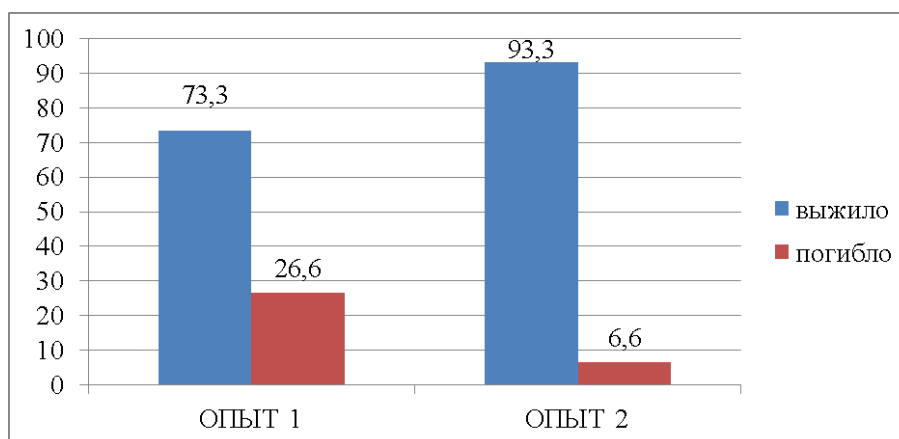


Рис. 2. Смертность в опытных группах, %

### Заключение

Включение пентоксифиллина и реополиглюкина в схему лечения 2-й опытной группы щенков в возрасте от 2 до 6 месяцев позволяет сохранить уровень лимфоцитов на 3-й ( $39,21 \pm 5,08\%$ ) и 5-й день болезни ( $32,91 \pm 1,39\%$ ), количество гемоглобина ( $137,62 \pm 13,17\text{г/л}$ ), тромбоцитов ( $352,7 \pm 25,41 \times 10^9/\text{л}$ ) и тромбоцитрит ( $0,38 \pm 0,03\%$ ) на 5-й день болезни на уровне контрольных цифр; приводит к снижению агрегационных свойств тромбоцитов, которое проявляется уменьшением суммирующего индекса агрегации со всеми индукторами ( $50,12 \pm 8,3\%$  с АДФ,  $66,71 \pm 12,37\%$  с коллагеном и  $71 \pm 11,5\%$  с ристомицином на 3-й день и  $45,35 \pm 15,83\%$  с АДФ,  $58,29 \pm 16,32\%$  с коллагеном и  $53,12 \pm 9,35\%$  с ристомицином на 5-й день) и замедлением скорости агрегации с ристомицином до  $0,025 \pm 0,006$  мин на 5-й день болезни.

Резюмируя результаты клинической оценки, можно отметить, что включение антиагрегантной терапии в схему лечения второй опытной группы позволяет уменьшить проявления таких клинических симптомов, как геморрагическая диарея (на 39% на 3-й день и 100% на 5-й день болезни); дегидратация (на 14% на 3-й день и 9% на 5-й день болезни); анемия на 10% и удлинение СНК на 27%; абдоминальная боль на 46% и тромбозы венозных катетеров на 27% на 3-й день болезни, что позволяет снизить смертность на 20% относительно группы с базовой схемой лечения.

Основываясь на полученных результатах, можно заключить, что введение в схему лечения парвовирусной инфекции антиагрегантных препаратов – пентоксифиллина и реополиглюкина – позволяет добиться положительной динамики агрегационных параметров тромбоцитов, предупредить тяжелые осложнения, связанные с нарушением гемодинамики, за счет чего снизить смертность у собак, больных парвовирусной инфекцией.

### Список литературы:

1. Goddard, A., Leisewitz A. L. (2010) Canine parvovirus. Vet Clin North Am Small Anim Pract., 40(6), pp. 1041–1053.
2. Ling, M., Norris, J. M., Kelman, M., Ward, M. P. (2012) Risk factors for death from canine parvoviral-related disease in Australia. Vet Microbiol., 158 (3–4), pp. 280–290
3. Парвовирусы плотоядных и вызываемые ими болезни / Н. А. Власов [и др.].

– Ульяновск, 2000. – 35 с.

4. Сулимов, А. А. Парвовирусные инфекции плотоядных/ А. А. Сулимов, В. И. Уласов // РВЖ. МДЖ. – 2008. – № 2. – С. 40–45.

5. Балабанова, В. И. Патоморфология парвовирусного энтерита собак: дисс. ... канд. вет. наук: 16.00.02 / Балабанова Виктория Игоревна. – СПб., 2005. – 129 с.

6. Баруздина, Е. С. Морфофункциональная характеристика системы гемостаза у собак при парвовирусной инфекции: дисс. ... канд. вет. наук: 06.02.01 / Баруздина Елена Сергеевна. – М., 2019. – 105 с.

7. Баруздина, Е. С. Морфофункциональные параметры тромбоцитов у собак разного возраста при парвовирусной инфекции / Е. С. Баруздина // Молочнохозяйственный вестник. – 2018. – № 4 (32). – С. 18–27.

8. Девяткин, А. В. Клиническое значение нарушений микроциркуляции и гемореологии при гриппе и других острых респираторных вирусных инфекциях у больных с осложнениями и сопутствующими заболеваниями: дисс. ... доктора мед. наук: 14.00.10 / Девяткин Андрей Викторович. – М., 2003. – 272 с.

9. Schoeman, J.P., Goddard, A., Leisewitz, A.L. (2013) Biomarkers in canine parvovirus enteritis. *N. Z. Vet. J.*, 61 (4), pp. 217–222.

10. Thames, B.E. The effects of clopidogrel and omeprazole on platelet function in normal dogs/ B.E. Thames, J. Lovvorn, M.G. Papich, R. Wills, T. Archer, A. Mackin, J. Thomason // *J Vet Pharmacol Ther.* – 2017. – 40 (2). – P. 130–139.

11. Соболева, Е. Н. Морфофункциональная характеристика системы гемостаза у коров в лактационный период: дисс. ... канд. вет. наук: 06.02.01 / Соболева Елена Николаевна. – М., 2016. – 142 с.

12. Hoeffner, U. Pharmacology of pentoxifylline in isolated canine arteries and veins/ U. Hoeffner, L.L. Aarhus, Z.S. Katusic, P.M. Vanhoutte// *J Cardiovasc. Pharmacol.* – 1989. – 14(6). – P. 899-907.

13. Marsella, R. Pharmacokinetics of pentoxifylline in dogs after oral and intravenous administration/ R. Marsella, C.F. Nicklin, J.W. Munson, S.M. Roberts// *Am. J. Vet. Res.* – 2000. – 61(6). – P. 631–637.

14. Пульняшенко, П.Р. Инфузионная терапия у животных/ П.Р. Пульняшенко, Р.С. Козий, В.Н.Федоров// *Ветеринария Кубани.* – 2006. – №2. – С. 5–9.

15. Mathios E. Mylonakis, Iris Kalli, Timoleon S. Rallis (2016) Canine parvoviral enteritis: an update on the clinical diagnosis, treatment, and prevention. *Veterinary Medicine: Research and Reports*, pp. 91–100.

16. Баруздина Е.С., Ошуркова Ю. Л. Особенности функционирования системы гемостаза у здоровых собак в возрасте от двух до шести месяцев // *Актуальные вопросы ветеринарной биологии.* – 2016. – №3 (31). – С. 8–12.

17. Мейер, Д. Ветеринарная лабораторная медицина. Интерпретация и диагностика: пер. с англ. / Д. Мейер, Дж. Харви. – М.: Софион, 2007. – 456 с.

18. Hackner, S.G. (1995) Approach to the diagnosis of bleeding disorders. *Comp. Cont. Educ. Pract. Vet.*, 17, pp. 331–349.

19. Балуда, В. П. Лабораторные методы исследования системы гемостаза / В. П. Балуда, З. С. Баркаган, Е. Д. Гольдберг. – Томск, 1980. – 304 с.

20. Долгов, В. В. Лабораторная диагностика нарушений гемостаза / В. В. Долгов, П. В. Свириин. – М.: Триада, 2005. – 223 с.



**References:**

1. Goddard, A., Leisewitz A. L. (2010) Canine parvovirus. *Vet Clin North Am Small Anim Pract.*, 40(6), pp. 1041–1053.
2. Ling, M., Norris, J. M., Kelman, M., Ward, M. P. (2012) Risk factors for death from canine parvoviral-related disease in Australia. *Vet Microbiol.*, 158(3–4), pp. 280–290.
3. Vlasov, N. A. Chernyaev, I. S., Elizbarashvili, E. I., Vakhrameev, V. V., Vasiliev V. A. Parvovirusy plotoyadnyh i vyzyvaemye imi bolezni. [Parvoviruses of carnivores and caused their disease], Ul'yanovsk, 2000, 35 p. (in Russian)
4. Sulimov, A. A., Ulasov, V. I. Parvovirusnye infekcii plotoyadnyh. [Parvovirus infection carnivore]. *RVZH. MDZH. [Russian veterinary journal SDA]*, 2008, no. 2, pp. 40 – 45. (in Russian)
5. Balabanova, V. I. Patomorfologiya parvovirusnogo enterita sobak: diss...kand. vet. nauk. [Pathomorphology of parvovirus enteritis in dogs: PhD Sc. Thesis], St. Petersburg, 2005, 129 p. (in Russian)
6. Baruzdina, E.S. Morfofunkcional'naya harakteristika sistemy gemostaza u sobak pri parvovirusnoj infekcii: diss...kand. vet. nauk. [Morphofunctional characteristics of hemostatic system in dogs with parvoviral enteritis: PhD Sc. Thesis], Moscow, 2019, 105 p. (in Russian)
7. Baruzdina, E.S. Morphofunctional parameters of platelets in dogs of different age with parvoviral enteritis. *Molochnokhozyaistvenny Vestnik. [Dairy Bulletin]*, 2018, no.4(32), pp. 18-27. (in Russian)
8. Devyatkin, A. V. Klinicheskoe znachenie narushenij mikrocirkulyacii i gemoreologii pri grippe i drugih ostryh respiratornyh virusnyh infekciyah u bol'nyh s oslozhneniyami i soputstvuyushchimi zabolevaniyami: diss... doktora med. nauk. [The Clinical significance of disturbances of microcirculation and hemorheology with influenza and other acute respiratory viral infections in patients with complications and concomitant diseases. D.Sc. Thesis], Moscow, 2003. 272 p. (in Russian)
9. Schoeman, J.P., Goddard, A., Leisewitz, A.L. (2013) Biomarkers in canine parvovirus enteritis. *N. Z. Vet. J.*, 61(4), pp. 217-222.
10. Thames, J. Lovvorn, M.G. Papich, R. Wills, T. Archer, A. Mackin, J. Thomason B.E. (2017) The effects of clopidogrel and omeprazole on platelet function in normal dogs, *J Vet Pharmacol Ther*,40(2), 130-139 p.
11. Soboleva, E. N. Morfofunkcional'naya harakteristika sistemy gemostaza u korov v laktacionnyj period: diss...kand. vet. nauk. [Morphological and functional characteristics of the hemostatic system in cows during the lactation period: dissertation of the kandidat of vet. science], Moscow, 2016, 142 p. (in Russian)
12. Hoeffner, U. L.L. Aarhus, Z.S. Katusic, P.M. Vanhoutte (1989) Pharmacology of pentoxifylline in isolated canine arteries and veins, *J Cardiovasc. Pharmacol*, 14(6), 899-907 p.
13. Marsella, R. C.F. Nicklin, J.W. Munson, S.M. Roberts 2000Pharmacokinetics of pentoxifylline in dogs after oral and intravenous administration, *Am. J. Vet. Res.*, 61(6), P. 631-637 p.
14. Pulnyashenko, P.R., R.S. Koziy, V.N. Fedorov. Infusion therapy in animals. *Veterinariya Kubani. [Veterinary of the Kuban]*, 2006, no. 2, pp. 5-9. (in Russian)
15. Mathios E. Mylonakis, Iris Kalli, Timoleon S. Rallis (2016) Canine parvoviral enteritis: an update on the clinical diagnosis, treatment, and prevention. *Veterinary*

Medicine: Research and Reports, pp. 91—100

16. Baruzdina, E. S., Oshurkova Yu.I. Features of the Functioning of the Hemostatic System in Healthy Dogs at the Age of 2–6 Months. *Aktual'nye voprosy veterinarnoj biologii*. [Actual questions of veterinary biology], 2016, no.3 (31), pp. 8-12. (in Russian)

17. Meyer, D., Harvey, J. *Veterinarnaya laboratornaya medicina. Interpretaciya i diagnostika*. [Veterinary laboratory medicine. Interpretation and diagnostics]. M.: Sofion, 2007, 456 p. (in Russian)

18. Hackner, S.G. (1995) Approach to the diagnosis of bleeding disorders. *Comp. Cont. Educ. Pract. Vet.*, 17, pp. 331-349.

19. Baluda, V. P., Barkagan, Z. S., Goldberg, E. D. *Laboratornye metody issledovaniya sistemy gemostaza*. [Laboratory methods of hemostasis]. Tomsk, 1980, 304 p. (in Russian)

20. Dolgov, V. V., Svirin, P. V. *Laboratornaya diagnostika narushenij gemostaza*. [Laboratory diagnosis of hemostatic disorders]. M.: LLC publishing House "Triada", 2005, 223 p. (in Russian)

## Antiplatelet therapy for parvovirus enteritis in dogs by age 2 to 6 months

Baruzdina Elena Sergeevna, Candidate of Science (Veterinary), Associate Professor  
e-mail:vologda-agility@mail.ru

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

**Abstract.** The paper presents the results of the use of antiplatelet therapy for parvovirus enteritis in dogs by age 2 to 6 months. The study involved 30 dogs by age 2 to 6 months, who were diagnosed with parvovirus enteritis. They were divided into 2 groups of 15 dogs, one group used standard therapy, the second group, in addition to standard therapy, used antiplatelet therapy. The inclusion of pentoxifylline and rheopolyglucin in the treatment of parvovirus enteritis in dogs allows maintaining the level of lymphocytes on the 3rd ( $39.21 \pm 5.08\%$ ) and 5th day of illness ( $32.91 \pm 1.39\%$ ), the amount of hemoglobin ( $137,62 \pm 13.17$  g / l), platelets ( $352.7 \pm 25.41 \times 10^9$  / l) and thrombocritis ( $0.38 \pm 0.03\%$ ) on the 5th day of illness at the level of control figures; it leads to a decrease in platelet aggregation properties, which is manifested by a decrease in SIAT with all inducers ( $50.12 \pm 8.3\%$  with ADP,  $66.71 \pm 12.37\%$  with collagen and  $71 \pm 11.5\%$  with ristomycin on the 3rd day and  $45.35 \pm 15.83\%$  with ADP,  $58.29 \pm 16.32\%$  with collagen and  $53.12 \pm 9.35\%$  with ristomycin on the 5th day) and deceleration of SA with ristomycin to  $0.025 \pm 0.006$  min on 5th day of illness. All of the above can reduce mortality by 20% relative to the group with the basic treatment regimen.

**Keywords:** dogs, platelets, hemostasis, parvoviral enteritis, antiplatelet therapy.

# Эффективность использования айрширизированного красного степного скота с учетом генетических и паратипических факторов для увеличения производства молока в условиях племенного хозяйства

Засемчук Инна Владимировна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры разведения сельскохозяйственных животных, частной зоотехнии и зоогигиены имени академика П.Е. Ладана

e-mail: inna-zasemhuk@mail.ru

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

Овчинников Дмитрий Дмитриевич, магистр кафедры разведения сельскохозяйственных животных, частной зоотехнии и зоогигиены имени академика П.Е. Ладана

e-mail: ovchinnikoff.dmitrij2014@yandex.ru

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

**Аннотация.** В статье рассматривается эффективность использования генофонда айрширской породы для улучшения красного степного скота. Приведены результаты и сделаны соответствующие выводы по дальнейшему использованию скрещивания красного степного скота семенем айрширской породы на качественные показатели молочной продуктивности в условиях племенного хозяйства. Определена зависимость молочной продуктивности и живой массы коров-первотелок в разные возрастные периоды.

**Ключевые слова:** генофонд, красная степная порода, айрширская порода, молочная продуктивность, генотип, экспериментальная группа.

Важным условием эффективной селекционно-племенной работы молочного скота и смешанных пород является длительное использование маточного стада, так как максимальная продуктивность у коров проявляется на 4-5 лактациях. Затраты на выращивание ремонтных телок, телок, а затем и коров окупаются через 3-4 лактации [1].

Высокий уровень выбраковки молодых коров снижает интенсивность восстановления молочного стада и увеличивает затраты на производство молока. Следовательно, чтобы повысить эффективность племенной работы со стадами крупного рогатого скота, необходимы новые разработки и усовершенствования существующих подходов для оценки стад животных на предмет их индивидуальных характеристик размножения и, прежде всего, для увеличения их продуктивного долголетия [2, 3].

*Целью исследования* является изучение продуктивных особенностей коров разных генотипов и разработка рекомендаций по развитию молочного скотоводства в АО имени Ленина Цимлянского района Ростовской области.

В соответствии с этой целью были поставлены и решены следующие основные задачи:

- изучить теоретические основы организационно-практического обоснования развития молочного скотоводства;
- провести анализ эффективности используемых пород молочного направления на примере АО имени Ленина.

Объектом исследования служат коровы красной степной и айрширской пород и их помеси.

Исследования проводились на основе предприятия АО имени Ленина Цимлянского района Ростовской области и кафедре разведения сельскохозяйственных животных, частной зоотехнии и зоогигиены имени академика П.Е. Ладана по схеме, представленной на *рисунке*.

Контрольная группа включала чистопородных животных красной степной породы, экспериментальная группа включала помесей  $\frac{1}{2}$  красно-степная +  $\frac{1}{2}$  айрширская.

В соответствии с целью работы и поставленными задачами были сформированы две группы животных. В I группу вошли красные степные животные, осемененные искусственным способом семенем айрширской породы, во II-ю – чистопородные животные красной степной породы.

Основным фоном, на котором изучалась динамика роста и развития телок опытных групп, молочная продуктивность взрослых животных и другие показатели, были одинаковые условия кормления и содержания, что способствовало более полному проявлению генетических возможностей животных [4, 5].

В процессе исследования использовались общепринятые методы и приемы.

Динамика живой массы телок изучалась по периодам роста, взвешиванию животных при рождении в 6, 9, 12, 15 и 18 месяцев.

Конституциональные особенности были изучены путем взятия промеров и вычисления индексов телосложения.

Учет молочной продуктивности велся по данным месячного контроля доения за 305 дней лактации.

Характер лактационных кривых и коэффициента постоянства лактации изучали методом построения графиков и расчета по формуле В.Б. Веселовского:

$KПЛ = a/bn$ , где  $a$  – фактический удой за лактацию;  $b$  – высший суточный

удой; n – число дней лактации.



Рис. 1. Схема исследования

Жирность молока определяли лабораторным методом, кислотность молока определяли титрометрическим методом, плотность – ареометром.

Коэффициент молочности определяли путем деления удоя коров за лактацию на живую массу.

Взаимосвязь (коэффициент корреляции) между живой массой и надоем моло-

$$r = \frac{\sum X - \frac{\sum X \cdot \sum Y}{n}}{\sqrt{C_x \cdot C_y}}$$

ка коров определяли по формуле

$$\text{где } C_x = \frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{n}}{n}; \quad C_y = \frac{\sum Y^2 - \frac{(\sum Y)^2}{n}}{n}.$$

Здесь X и Y – значения дат первого и второго признаков; Cx и Cy – дисперсии каждого признака; n – число наблюдений в выборке.

В АО имени Ленина привязный способ содержания коров с летними базами. В стойловый период поголовье находится в помещении, в летнее время животных содержат на летних площадках, доение проходит на летней доильной установке. В зимний период взрослое поголовье крупного рогатого скота размещается в типовом коровнике с использованием выгульно-кормовых дворов.

Технологические процессы (кормление, поение, навозоудаление, доение) механизированы. Размножение стада с полным циклом и полным оборотом. Ремонт основного стада осуществляется за счет собственного молодняка.

Для кормления животных на ферме используются такие корма, как пшеница, ячмень, кукуруза, зеленый корм, сено и т. д. Большое внимание уделяется заготовке силоса, сенажа и концентрированных кормов.

Обеспечивая животных концентрированными кормами, можно сказать, что они обеспечены в достаточных количествах.

На ферме большое значение придается полноценному кормлению молодняка, потому что, в зависимости от того, как выращивается молодняк, будет зависеть будущая продуктивность взрослых животных, их здоровье и репродуктивные качества. При кормлении телят в домашнем хозяйстве используют сочные корма и в достаточных количествах [6, 7, 8, 9, 10, 11].

При проведении исследований экспериментальные животные на протяжении всего периода находились в одинаковых условиях кормления и содержания.

При изучении возрастной динамики живой массы телок красной степной породы разных генотипов было установлено, что при одинаковых условиях кормления и содержания существовали различия в пользу животных I группы (табл. 1).

В возрасте 6 месяцев преимущество в живой массе животных I группы составляло 2,1 кг или 1,38 %. Абсолютный прирост живой массы телок I группы с рождения до 18 месяцев составил 382 кг, что на 11,6 кг больше, чем у животных II группы.

Таблица 1 – Динамика живой массы телок опытных групп (M±m)

Возраст, мес.	Группа	
	I	II
n	20	20
При рождении	28,9±1,8	30,8±1,9
6	152,3±10,5	150,2±8,1
9	230,5±5,2	225,8±8,2
12	300,6±7,1	290,3±7,3
15	360,4±11	352,9±9,8
18	410,9±8,8	401,2±4,4
Абсолютный прирост (0-18), кг	382	370,4
Среднесуточный прирост (0-18), кг	707,4	685,9

В течение периода роста от рождения до 18 месяцев среднесуточное увеличение живой массы телок варьировало от 685,9 (группа II) до 707,4 г (группа I).

Наибольший прирост наблюдался у животных в возрасте от 6 до 9 месяцев.

Таким образом, в живой массе до 12-месячного возраста различия между телками разных генотипов не были значительными, но животные первой группы превосходили сверстниц другой группы.

В последние годы в зарубежной практике и в нашей стране линейная оценка экстерьера животных получила широкое распространение. Это позволяет определить степень влияния производителя на наиболее важные внешние характеристики коров, которые обеспечивают признаки молочного типа при сохранении высокой молочной продуктивности и интенсивности использования животных в стаде [12].

Основная цель оценки животных по внешнему виду – изучение взаимосвязи

между внешними формами животного и его продуктивностью. Изучение конституциональных особенностей животных позволяет, прежде всего, иметь представление о выраженности характеристик породы, характеризовать тип продуктивности животных.

Для подтверждения различий в телосложении коров изученных генотипов были рассчитаны показатели, то есть процентное соотношение анатомически связанных измерений, которые характеризуют пропорции тела (табл. 2).

Таблица 2 – Индексы телосложения коров

Индексы	Группа	
	I	II
Высоконогости	48,3	48,8
Растянутости	113,4	120,4
Тазо-грудной	83,7	83,8
Грудной	63,4	64,6
Сбитости	129,8	122,4
Перерослости	104,8	107,5
Костистости	16,2	16,0

Животные характеризовались хорошим экстерьером, характерным для продуктивности молочного скота, крепкими костями. Коровы II группы имели превосходство по индексу растянутости на 7%, грудному и перерослости на 1,2 и 2,7% соответственно. Индекс сбитости выше у первотелок I группы на 7,4%.

С развитием промышленного производства, используя новейшие достижения науки, начался новый этап совершенствования молочного скота. По словам ученых и практиков, выбор породы выходит на первый план.

Генетические пределы уровня молочной продуктивности зависят, прежде всего, от племенной работы. Благоприятные условия окружающей среды могут полностью раскрыть генетический потенциал производства молока животными, их физиологический предел. Это зависит от влияния внешней среды, чтобы производство молока полностью было реализовано. В таких условиях можно более точно оценить генетические возможности животных, их племенную ценность [12, 13, 18, 20].

При изучении молочной продуктивности коров разных генотипов в течение 305 дней первой лактации (табл. 3) было установлено, что экспериментальная популяция имеет относительно высокий потенциал, превышающие стандарты чистокровной айрширской породы [14, 15, 16].

Таблица 3 – Молочная продуктивность коров разных генотипов за первую лактацию (M±m)

Показатель	Группа	
	I	II
<b>n</b>	<b>20</b>	<b>20</b>
Продолжительность лактации, дн	327,1±13	320,7±14,2
Удой за 305 дней, кг	4584±181,4	4452±141,2
Удой в расчете на базисную жирность, кг	5272±208,6	4963±157,4
Содержание жира, %	3,91±0,09	3,79±0,06
Содержание белка, %	3,54±0,01	3,38±0,02
Получено за лактацию, кг: жира	179,2±7,1	168,7±5,4
белка	160,4±6,3	150,5±4,8



Показатель	Группа	
	I	II
n	20	20
Живая масса, кг	506±20	494±8
Коэффициент молочности:		
- по натуральному молоку	904,3	901,0
- по молоку базисной жирности	1041,9	1004,7
Коэффициент постоянства лактации	70,1	64,9

В группах выход молока варьировал от 4452 до 4584 кг в пользу помесей I группы, содержание молочного жира – от 3,79 до 3,91%, содержание белка – от 3,38 до 3,5. Наибольшее количество молока было получено от коров I группы, от животных другой группы было получено на 132 кг меньше или на 2,9%. Молоко коров I группы отличалось более высоким содержанием жира, разница со сверстницами составила 0,12%.

По содержанию белка в молоке разница между первой и второй группами незначительна и составляет от 3,38 до 3,5%.

Молочный жир и белок получают, соответственно, в период лактации опытного стада.

В ходе исследования значения молочного соотношения для всех групп первотелок были относительно высокими: для натурального молока – от 901–904,3 кг. Значение соотношения в определенной степени позволяет классифицировать животных по типу продуктивности. Исходя из полученных данных, первотелок всех групп можно отнести к молочному типу.

КПЛ телок двух групп имели незначительные различия. Наивысший уровень КПЛ имели первотелки I группы (70,1%), наименьший – II группы (64,9%).

Помесные коровы по показателям молочной продуктивности второй лактации (табл. 4) превосходили своих чистопородных сверстниц.

Таблица 4 – Молочная продуктивность коров разных генотипов за вторую лактацию (M±m)

Показатель	Группа	
	I	II
n	20	20
Продолжительность лактации, дн.	307,0±8,3	302,0±6,6
Удой за 305 дней, кг	5667±124,4	5349±137,7
Удой в расчете на базисную жирность, кг	6003,9±114,5	5536,9±123,9
Содержание жира, %	3,92±0,06	3,83±0,08
Содержание белка, %	3,62±0,007	3,47±0,01
Получено за лактацию, кг: жира	222,1±3,8	204,9±4,7
белка	205,1±5,8	185,6±3,9
Живая масса, кг	614±19,6	581±10,3
Коэффициент молочности:		
- по натуральному молоку	922,9	920,6
- по молоку базисной жирности	977,6	952,9
Коэффициент постоянства лактации	54,7	56,9

Продолжительность второй лактации коров сократилась по сравнению с первой лактацией в I группе на 20,1; во II – на 18,7 дней.

Сравнение данных удоя молока второй лактации показывает, что максимальные значения надоя отмечены в 1 группе – 5667 кг, что на 318 кг больше, чем во 2 группе. По содержанию жира и белка различия между группами составили 0,09 и 0,15%. В первой группе было получено жира за лактацию на 17,1 кг больше, чем во 2 группе. Аналогичные данные были по количеству белка – 205,1 и 185,6 кг соответственно. Коэффициент молочности по натуральному молоку в 1 группе немного выше (на 2,3) и по молоку в пересчете на базисную жирность (на 24,7). Коэффициент постоянства лактации у коров 2 группы был несколько выше и составил 56,9.

Таким образом, при оценке молочной продуктивности установлено, что помесные первотелки и коровы по удою молока превышали показатели чистопородных сверстниц. По содержанию жира в молоке преимущество наблюдалось также у первотелок красная степная + айрширская породы (I группа).

Молочная продуктивность животных увеличилась на 23,6 и 20,1% соответственно.



Рис. 2. Динамика молочной продуктивности, кг

Таким образом, было установлено, что на уровень удоя первотелок и коров оказывает влияние генотип, так как животные генотипа 1/2 красная степная + 1/2 айрширская порода (I гр.) имели удой на 2,88 % выше, чем их сверстницы из II группы.

Генотип первотелок и коров гораздо большее влияние оказал на количество молока и жира. За первую лактацию содержание жира в молоке самым высоким отмечено у коров 1/2 красная степная + 1/2 айрширская порода (I гр.). Следовательно, наследуемость признака жирномолочности в большей степени проявляется у помесных животных.

В проведенных исследованиях рассчитывался коэффициент корреляции между удоем молока коров-первотелок и их живой массой в разные возрастные периоды (табл. 5).

Таблица 5 – Взаимосвязь удоя и живой массы коров-первотелок в разные возрастные периоды

Группа	Коэффициент корреляции (r)				
	удой × живая масса при рождении	удой × живая масса в 6 мес.	удой × живая масса 9 мес.	удой × живая масса 12 мес.	удой × живая масса 18 мес.
I	0,17	0,181	0,201	0,09	0,169
II	0,12	0,184	0,11	0,064	0,172

Следует отметить, что степень корреляции между живой массой и надоем молока коров зависит в первую очередь от условий кормления. С увеличением живой массы коров при улучшенном кормлении надои возрастают быстрее, чем при недостаточном кормлении, где эта зависимость становится меньше или может полностью отсутствовать.

Было установлено, что в обеих группах коэффициент корреляции был положительным от 0,064 до 0,201. Наибольший коэффициент корреляции наблюдался у телок I группы. Он варьировался в возрастных периодах от 0,09 до 0,201, что указывает на то, что, когда животным I группы создают оптимальные условия для роста и развития, их молочная продуктивность может быть увеличена.

В связи с этим племенная работа на ферме должна вестись как по удоям, так и по живой массе, что позволит создать высокопродуктивное стадо с высокой массой коров, адаптированное к промышленной технологии производства молока.

### Список литературы:

1. Абрамова, Н. И. Современное состояние айрширской породы в России / Н. И. Абрамова, Л. Н. Богорадова // Зоотехния. – 2008. – № 12. – С. 2–3.
2. Бакай, А. В. Изменчивость молочной продуктивности у коров разных генотипов / А. В. Бакай, А. М. Мухтаров, Г. В. Мкртчян // Зоотехния. – 2013. – № 12. – С. 6–8.
3. Бакай, Ф. Р. Влияние генотипа коров на количественные и качественные показатели молока. Образование, наука, практика: инновационный аспект: материалы междунар. науч.-практ. конф / Ф. Р. Бакай, А. М. Мухтаров, О. М. Мухтарова // Пенза: Изд-во РИО ПГСХА. – 2011. – Т. 2. – С. 84–85.
4. Жеребилов, Н. А. Зависимость продуктивных качеств скота от генотипа / Н. А. Жеребилов, Л. Кибкало, Н. Анненкова // Молочное и мясное скотоводство. – 2005. – С. 20–23.
5. Овчинников, Д. Д. Влияние генотипических и паратипических факторов на продуктивность коров различных пород / Д. Д. Овчинников // Научные основы повышения эффективности сельскохозяйственного производства: материалы III Международной научно-практической конференции, 2019. – С. 119–121.
6. Овчинников, Д. Д. Сравнительная характеристика молочной продуктивности коров разных генотипов в АО им. Ленина / Д. Д. Овчинников // Научные основы повышения эффективности сельскохозяйственного производства: материалы III Международной научно-практической конференции, 2019. – С. 121–124.
7. Зеленков, П. И., Эффективные методы совершенствования продуктивных качеств красного степного скота / П. И. Зеленков, Р. Б. Худайбергенов, А. А. Зеленкова // Актуальность проблемы развития зооинженерной науки: матер. междунар. науч.-практ. конф. – п. Персиановский, 2009. – С. 62–66.
8. Глухих, В. Л. О влиянии генотипа коров на молочную продуктивность, со-

став и свойство молока / В. Л. Глухих // Аграрный вестник Урала. – 2006. – № 5. – С. 30–31.

9. Козырев, С. Г. Устойчивость организма и молочная продуктивность коров разного генотипа / С. Г. Козырев, Т. К. Тезиев, Б. З. Цалиев // Горский гос. аграр. ун-т. – Владикавказ: Изд-во Горского ГАУ, 2003. – 63 с.

10. Лебедько, Е. Я. Факторы повышения продуктивного использования молочных коров: учебное пособие / Е. Я. Лебедько // Брянск: Изд-во Брянской ГСХА, 2013. – 75 с.

11. Негреева, А.Н. Воспроизводительные качества коров разных генотипов / А.Н. Негреева, И.А. Скоркина, А.А. Хлупов // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. Научнопроизводственный журнал. – 2001. – Т. 1. – № 3 «Юбилейный». К 70-летию МГАУ. – С. 160-168.

12. Овчинников, Д. Д. Экстерьер как один из факторов молочной продуктивности коров разных генотипов / Вестник Донского государственного аграрного университета (пос. Персиановский). – 2019. – № 4-1 (34). – С. 13–16.

13. Биологические и генетические закономерности индивидуального роста и развития животных: учеб. пособ. / В.Г. Кахикало [и др.]. – СПб.: Лань, 2016. – 132 с.

14. Тулинова, О. В. Использование айрширских производителей разного происхождения / О. В. Тулинова, А. В. Петрова, Г. П. Соловей // Молочное и мясное скотоводство. – 2015. – № 5. – С. 30–34.

15. Улинбашев, М. Особенности красного степного скота разных производственных типов / М. Улинбашев, В. Корякин // Молочное и мясное скотоводство. – 2006. – №3. – С. 22–24.

16. Тулинова, О. В. Вклад айрширской породы в молочное скотоводство России / О. В. Тулинова // Молочное и мясное скотоводство. – 2018. – № 3. – С. 10–13.

17. Система ведения молочного скотоводства по типам хозяйств и половозрастным группам / В. Н. Приступа, С. В. Шаталов, Ю. Ф. Титирко и др. // Система ведения животноводства Ростовской области на период 2013–2020 гг. – Ростов н/Д, 2013. – 319 с.

18. Продуктивность крупного рогатого скота молочных пород в Ростовской области / А. И. Клименко, В. Н. Приступа, С. В. Шаталов, А. А. Григорьева // Ветеринарная патология. – 2015. – № 4 (54). – С. 43–47.

19. Шуклина, А. Ю. Пути совершенствования племенной работы с айрширским скотом в условиях Северо-Западного региона России / А. Ю. Шуклина // Современные проблемы науки и образования. – 2012. – № 1. – 270 с.

20. Хромова, Л. Г. Продуктивные и биологические особенности коров молочных пород в условиях интенсивной технологии // Л.Г. Хромова, А.В. Востроилов. – Воронеж: Воронежский ГАУ, 2018. – 153 с.

## References:

1. Abramova N. I., Bogoradova L. N. The current state of the Ayrshire breed in Russia. Zootekhniya [Animal Husbandry], 2008, No. 12, pp. 2-3. (In Russian)

2. Bakai A. V., Mukhtarov A. M., Mkrtchyan G. V. Variability of milk productivity in cows of different genotypes. Zootekhniya [Animal Husbandry], 2013, No. 12, pp. 6-8. (In Russian)

3. Bakai F.R., Mukhtarov A. M., Mukhtarova O. M. The influence of the genotype

of cows on the quantitative and qualitative indicators of milk. *Obrazovanie, nauka, praktika: innovatsionnyy aspekt: materialy mezhdunar. nauch.-prakt. konf.* [Education, Science, Practice: Innovative Aspect: Materials of the International Scientific-Practical Conf.]. Penza, RIO PGSKhA., 2011, V. 2, pp. 84 - 85. (In Russian)

4. Zherebilov N. A., Kibkalo L., Annenkova N. The dependence of the productive qualities of livestock on the genotype. *Molochnoe i myasnoe skotovodstvo* [Dairy and Beef Cattle Breeding], 2005, pp.20-23. (In Russian)

5. Ovchinnikov D. D. The influence of genotypic and paratypic factors on the productivity of cows of various breeds. *Nauchnye osnovy povysheniya effektivnosti sel'skokhozyaystvennogo proizvodstva. Materialy III Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii* [Scientific Basis for Increasing the Efficiency of Agricultural Production. Materials of the III International Scientific and Practical Conference]. 2019, pp. 119-121.(In Russian)

6. Ovchinnikov D.D. Comparative characteristics of milk productivity of different genotypes cows in AO named after Lenin. *Nauchnye osnovy povysheniya effektivnosti sel'skokhozyaystvennogo proizvodstva. Materialy III Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii* [Scientific Basis for Increasing the Efficiency of Agricultural Production. Materials of the III International Scientific and Practical Conference]. 2019, pp. 121-124. (In Russian)

7. Zelenkov P. I., Khudaybergenov R. B., Zelenkova A. A. Effective methods of improving the productive qualities of red steppe cattle. *Aktual'nost' problem razvitiya zootsuzhenernoy nauki, mat. mezhdunar. nauch.-prakt. konf. - p. Persianovskiy* [Relevance of the Problem of Zooengineering Science Development, Mat. Int. Scientific-Practical. Conf.]. P. Persianovsky, 2009, pp. 62-66. (In Russian)

8. Glukhikh V. L. On the influence of cows genotype on milk production, composition and property of milk. *Agrarnyy vestnik Urala* [Agrarian Bulletin of the Urals], 2006, No. 5, pp.30-31. (In Russian)

9. Kozyrev S. G., Teziev T. K., Tsaliev B. Z. Stability of the organism and milk productivity of cows of different genotypes. *Gorskiy gos.agrar.un-t.*[Gorskiy State Agrarian University], Vladikavkaz, Publishing house of Gorskiy GAU, 2003, 63 P. (In Russian)

10. Lebed'ko E. Ya. *Faktory povysheniya produktivnogo ispol'zovaniya molochnykh korov* [Factors of Increasing the Productive Use of Dairy Cows]. Bryansk, Publishing house of the Bryansk State Agricultural Academy, 2013. 75 P. (In Russian)

11. Negreeva A. N., Skorkina I.A., Khlupov A.A. Reproductive qualities of cows of different genotypes. *Vestnik Michurinskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. Nauchnoproizvodstvennyy zhurnal* [Bulletin of Michurinsky State Agrarian University. Scientific and Industrial Journal]. Michurinsk, 2001, V. 1, No. 3, pp. 160-168. (In Russian)

12. Ovchinnikov D. D. Exterior as one of the factors of milk productivity of cows of different genotypes. *Vestnik Donskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta* [Bulletin of the Don State Agrarian University]. 2019, No. 4-1 (34), pp. 13-16. (In Russian)

13 Kakhikalo V. G., et al. *Biologicheskie i geneticheskie zakonomernosti individual'nogo rosta i razvitiya zhivotnykh* [Biological and Genetic Patterns of Individual Growth and Development of Animals]. St. Petersburg, Lan', 2016. 132 P. (In Russian)

14. Tulinova O. V., Petrova A. V. , Solovey G. P. The use of Ayrshire producers of different origins. *Molochnoe i myasnoe skotovodstvo* [Dairy and Beef Cattle Breeding],

2015, No. 5, pp. 30-34. (In Russian)

15. Ulinbashev M., Koryakin V. Features of red steppe cattle of different production types. *Molochnoe i myasnoe skotovodstvo* [Dairy and Beef Cattle Breeding], 2006, No. 3, pp. 22-24. (In Russian)

16. Tulinova O. V. Contribution of the Ayrshire breed to dairy cattle breeding in Russia. *Molochnoe i myasnoe skotovodstvo* [Dairy and Beef Cattle Breeding], 2018, No. 3, pp. 10-13. (In Russian)

17. Pristupa V. N., Shatalov S. V., Titirko Yu.F., et al. System of dairy cattle breeding by types of farms and gender and age groups. *Sistema vedeniya zhivotnovodstva Rostovskoy oblasti na period 2013-2020 gody* [Livestock Management System of the Rostov Region for the Period of 2013-2020]. Rostov na Donu, 2013. 319 P. (In Russian)

18. Klimenko A. I., Pristupa V. N., Shatalov S. V., Grigorieva A.A. Productivity of dairy cattle in the Rostov region. *Veterinarnaya patologiya* [Veterinary pathology], 2015, No. 4 (54), pp. 43-47. (In Russian)

19. Shuklina A. Yu. Ways to improve breeding work with Ayrshire cattle in the North-West region of Russia. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya* [Modern Problems of Science and Education], 2012, No. 1. 270 P. (In Russian)

20. Khromova L. G., Vostroilov A. V. Produktivnye i biologicheskie osobennosti korov molochnykh porod v usloviyakh intensivnoy tekhnologii [Productive and Biological Characteristics of Dairy Cows in Conditions of Intensive Technology]. Voronezh, Voronezhskiy GAU, 2018. 153 P. (In Russian)

## Efficiency of ayrshirized red range grain-fed cattle taking into account genetic and paratypical factors to increase milk production at a breeding farm

Inna Vladimirovna Zasemchuk, Candidate of Science (Agriculture), Associate Professor, the Department of Farm Animal Breeding, Private Zootechnics and Zoological Hygiene named after Academician P. E. Ladan

e-mail: inna-zasemhuk@mail.ru

the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education the Don State Agrarian University

Dmitry Dmitrievich Ovchinnikov, Master, the Department of Farm Animal Breeding, Private Zootechnics and Zoological Hygiene named after Academician P. E. Ladan

e-mail: ovchinnikoff.dmitrij2014@yandex.ru

the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education the Don State Agrarian University

**Abstract.** The article analyses the efficiency of using the Ayrshire breed gene pool to improve the red range grain-fed cattle. The results have been presented and the corresponding conclusions on the further use of crossing red range grain-fed cattle with the Ayrshire breed semen for quality indicators of milk productivity under the conditions of a breeding farm have been drawn. The dependence of milk productivity and live weight of first-calf heifers at different age periods has been determined.

**Keywords:** gene pool, red range grain-fed cattle, Ayrshire breed, milk productivity, genotype, experimental group

# Профилактика эмбриональной смертности у коров-реципиентов

Зубова Татьяна Владимировна, доктор биологических наук, профессор  
e-mail: suta54@mail.ru

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

Смоловская Оксана Владимировна, кандидат биологических наук, доцент  
e-mail: smol\_vet@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»

Миронов Александр Николаевич, аспирант

e-mail: mironvet@mail.ru

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

**Ключевые слова:** коровы-реципиенты, стресс, эмбрионы, гормоны стресса, УЗИ-диагностика.

**Аннотация.** Представлены результаты исследований по профилактике эмбриональной смертности у коров-реципиентов при использовании комбинации средств анестезирующего и седативного действия для снятия стрессовой реакции при проведении трансплантации эмбрионов. Отмечено, что при сакральной анестезии 2%-ным раствором новокаина и внутримышечном введении 0,5 мл/100 кг раствора ксиланита перед трансплантацией эмбрионов физиологические показатели находились в пределах физиологической нормы. Показатели температуры колебались от  $38,4 \pm 0,42$  до  $39,0 \pm 0,14$  °C, пульс и дыхание через час после введения препаратов в 1-й опытной группе соответствовали физиологической норме ( $67,6 \pm 0,83$  ударов в минуту и  $26,0 \pm 2,38$  дыхательных движений в минуту). Дозу введения раствора новокаина рассчитывали согласно наставлениям по применению препарата, а именно – измеряли длину крупа в см (от маклока до седалищных бугров) и делили ее величину на три, полученное число обозначало количество в мл раствора новокаина, необходимое для анестезии. Уровень кортизола был ниже в группе с применением комбинации средств на 24,6% ( $P < 0,01$ ), чем в контроле через час после введения эмбрионов в половые пути самок. Показатель уровня адреналина в этой же группе также был ниже на 36,1 % ( $P < 0,01$ ), чем группе контрольных жи-



вотных. Предположительно введение 2%-го раствора новокаина и ксиланита 0,5 мл/100 кг внутримышечно снизило стрессовую реакцию. По результатам УЗИ диагностики количество стельных коров-реципиентов в 1-й опытной группе составило 83,3%, во 2-ой опытной – 66,6%, в контроле – 50%. У всех животных контрольной группы наблюдали послеродовые осложнения.

#### Введение

Ученые-практики утверждают, что «приживаемость пересаженных заморожено-оттаянных эмбрионов на сегодняшний день колеблется в пределах 40–50%» [1]. Значимой проблемой при трансплантации эмбрионов является необходимость применения средств, которые способствуют профилактике заболеваний половой сферы у коров-реципиентов, а также лекарственных препаратов, повышающих жизнеспособность и приживаемость эмбрионов [2, 3].

Стрессовые воздействия влияют на физиологические и биохимические процессы в организме и как следствие на качество, жизнеспособность и приживаемость зародышей при трансплантации. От темперамента коров-реципиентов зависит частота стельности [4, 5]. На жизнеспособность эмбриона влияют воспалительные процессы в организме реципиента (мастит, пневмония, хромота). Стрессы у животных могут быть связаны с условиями содержания реципиента, а также с манипуляциями при введении эмбрионов [6]. О результате приживаемости эмбриона можно судить по стельности, которую определяют на 21–25-й день со дня введения эмбриона реципиенту [7]. В настоящее время существует практика применения 2%-го раствора новокаина для проведения сакральной анестезии, что положительно сказывается на самочувствии животного при проведении трансплантации. Это связано с тем, что после введения анестетика происходит расслабление мышц тела. Однако такие манипуляции с коровами-реципиентами не всегда оправданы, так как при расслабленном половом аппарате значительно труднее проводить манипуляции с рогом матки во время введения эмбриона. Поэтому зачастую такую анестезию проводят только беспокойным животным. Большинство научных исследований, посвященных трансплантации, проведены без учета стрессового воздействия на коров-реципиентов при введении эмбрионов.

Целью исследований является профилактика эмбриональной смертности у коров-реципиентов.

#### Задачи:

- провести акушерско-гинекологическую диспансеризацию коров-реципиентов;
- установить влияние предложенных схем на физиологическое состояние на коров-реципиентов;
- определить содержание кортизола и адреналина у коров-реципиентов при различных способах подготовки к пересадке эмбрионов;
- провести УЗИ-диагностику коров контрольной и опытных групп.

#### Объекты, методы и условия проведения испытаний.

Проведен опыт на коровах-реципиентах черно-пестрой породы 3–5 лактации с продуктивностью 3900–4000 кг за лактацию. До начала опыта проводили акушерско-гинекологическую диспансеризацию коров для отбора в группу реципиентов (табл. 1).

Таблица 1 – Результаты диспансеризации коров (n=26)

<b>Заболевания репродуктивных органов</b>		
Эндометрит	Отрицательная реакция на су-перовуляцию	Киста яичников
Количество (%)		
1(3,84)	6(23,07)	1(3,84)

То есть из 26 предполагаемых коров реципиентов было выбраковано 30,74% по результатам акушерско-гинекологической диспансеризации.

После акушерско-гинекологической диспансеризации из животных без патологии половой сферы было выбрано три группы: две опытных из 12 голов (по 6 голов в группе) и одна контрольная из 6 голов. Учитывали признаки половой охоты только при наличии рефлекса неподвижности и течки, так как рефлекс неподвижности является показателем готовности коровы к спариванию, течка – способствует формированию благоприятной среды во влагалище. Отсутствие одного из этих признаков в нулевой день полового цикла свидетельствует о гормональном сбое, поэтому эмбриопересадку проводили только при наличии обоих признаков. У всех из коров-реципиентов на 7-й день полового цикла до начала процедуры пересадки эмбриона было проведено клиническое обследование с использованием ультразвукового оборудования [8]. При исследовании яичников оценивают «состояние желтого тела по размеру, форме и консистенции, а также соответствию его развития стадии полового цикла. Хорошего качества желтое тело должно иметь основание не менее 1,5 см в диаметре и ясно выраженную головку. При задержке развития желтого тела, отсутствии его, а также при наличии фолликула, кисты или другой патологии яичника пересадку эмбриона реципиенту не проводили» (ГОСТ 28424-2014) [9].

Для благополучия протекающей беременности применяли персональное кормление по нормам и рационам для коров-реципиентов, учитывая изменения массы тела и молочной продуктивности. Нами были разработаны рационы.

Для исключения признаков нарушения обмена веществ у всех животных из яремной вены брали кровь и отправляли в областную лабораторию для биохимических и гематологических исследований.

Перед пересадкой эмбриона корову-реципиента фиксировали в станке, область вульвы и промежность обмывали водой комнатной температуры, проводили санацию половых органов перед проведением трансплантации эмбрионов препаратом Йодпротектин. Наблюдали за проявлением повторной охоты. На наличие стельности животных-реципиентов исследовали ректально на 60 день после пересадки эмбриона. Содержание коров в хозяйстве – беспривязное в типовых коровниках в течение всего года.

Снижение родовой активности устанавливали по времени выведения плода в ходе наблюдения за течением отела.

О задержке последа судили по времени его отделения (в норме 6 часов после отела). Если в течение 14 дней не отходили лохии, ставили предположительный диагноз – субинволюция матки.

**Результаты и их обсуждения**

Коровам первой опытной группы перед введением эмбрионов в половые пути проводили низкую сакральную анестезию 2%-ным раствором новокаина, подогретым до температуры 35–37 °С + ксиланит 0,5 мл/100кг внутримышечно. Раствор новокаина вводили эпидурально (между последним крестцовым и первым хвостом).

вым позвонками). Дозу новокаина определяли, измерив длину крупа (от маклока до седалищных бугров в см) и делили на три, данное число означало число в мл раствора новокаина, согласно инструкции по применению препарата [4].

Коровам второй опытной группы – ксиланит 0,5 мл/100 кг внутримышечно до проведения пересадки эмбрионов. Животным контрольной группы анестезию не проводили (табл. 2).

Таблица 2 – Схема опыта

Группа	Препарат (способ введения)
Контрольная	Без анестезии
Опытная 1	Новокаин 2% сакральная анестезия + Ксиланит 0,5 мл/100 кг внутримышечно перед введением эмбрионов
Опытная 2	Ксиланит 0,5 мл/100 кг внутримышечно до проведения пересадки эмбрионов

Ксиланит в дозе 0,5 мл/100 кг вызывает у животных умеренное седативное действие и снижает тонус мышц (однако животное находится в естественном стоячем положении), препарат имеет также обезболивающий эффект. Ксиланит можно использовать при проведении клинических обследований, незначительных хирургических вмешательствах (преимущественно в комбинации с местной анестезией) [12].

Новокаин – анестезирующий препарат, который блокирует натриевые каналы, препятствует формированию импульсов в окончаниях чувствительных нервов, а также проведению их по нервным волокнам.

«2% раствор новокаина по степени воздействия на организм относится к веществам 4 класса опасности (малоопасный) согласно ГОСТ 12.1.007-763» [10].

После введения препаратов, до наступления желаемого эффекта и спустя час после процедуры проводили клиническое обследование животных (табл. 3).

Таблица 3 – Физиологические показатели коров

Группа	Температура, °С	Пuls, ударов/мин	Дыхание, дых. дв./мин	Положение тела
Стандартный интервал	37,5–39,0	50–80	15–30	Естественное стоячее или лежащее
После введения препарата				
Контрольная	38,8±0,23	88,5±1,09	41,0±2,04	Естественное стоячее
1-я опытная	38,6 ±0,18	78,5±0,93**	29,3±1,19**	Естественное стоячее
2-я опытная	39,0 ±0,14	89,17±1,59	40,1±1,48	Естественное стоячее
Через час после введения				
Контрольная	38,4±0,42	79,0±1,33	35,5±1,62	Естественное стоячее
1-я опытная	38,5 ±0,44	67,6±0,83**	26,0±2,38**	Естественное стоячее

Группа	Температура, °С	Пuls, ударов/мин	Дыхание, дых. дв./мин	Положение тела
2-я опытная	38,9 ±0,38	79,3±1,64	33,83±1,53	Естественное стоячее
Различия статистически достоверны по сравнению с контролем: **P<0,01; ***P<0,001.				

После введения препаратов и до наступления эффекта анестезии проведение клинического обследования показало, что частота пульса у животных 1-й опытной группы находилась на верхней границе физиологической нормы и составила 78,5±0,93 ударов в минуту, тогда как у животных контрольной и во второй опытной группы произошло увеличение частоты пульса до 88,5±1,09 и 89,17±1,59 ударов в минуту соответственно. Через час после введения препарата и проведения трансплантации частота пульса в контрольной и 2-й опытной группах находилась на верхних границах физиологической нормы. У животных 1-й опытной группы пульс был в пределах нормы и составил 67,6±0,83 ударов в минуту.

Отмечено также повышение количества дыхательных движений у животных 2-й опытной и контрольной групп 40,1±1,48 и 41,0±2,04 соответственно, даже через час этот показатель был выше физиологической нормы – 33,83±1,53 и 35,5±1,62 дыхательных движений в минуту соответственно. Показатели температуры у всех групп животных находились в пределах физиологической нормы.

Физиологические показатели указывают на стрессовое воздействие на животных, однако необходимы исследования по содержанию основных гормонов стресса у животных. Для исследований у каждой группы животных было отобрано по 3 пробы крови для исследований уровня кортизола и адреналина. Так как при стрессовой реакции повышается функциональная активность гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой и симпатoadреналовой систем, увеличивается уровень гормонов кортизола и адреналина [10, 11].

В пробы крови для исследования на количество адреналина вносили 10%-ный раствор антикоагулянта (10% раствор этилендиаминтетрауксусной кислоты натриевой соли), затем кровь центрифугировали 20 минут при 250 об/мин. В полученной плазме определяли концентрацию адреналина с использованием теста Адреналин ИФА (Labor Diagnostika Nord GmbH & Co. KG, Nordhorn).

В сыворотке крови определяли содержание кортизола с использованием тестов СтероидИФА-кортизол-01 (ЗАО «Алкор Био», Россия) (табл. 4).

Таблица 4 – Содержание кортизола и адреналина у коров-реципиентов при различных способах подготовки к пересадке эмбрионов

Гормон, нмоль/л	Фоновые показатели нмоль/л	Группа		
		контрольная	1-я опытная	2-я опытная
Кортизол	34,22±1,15	35,4±1,33	28,4±1,43*	33,32±1,64
Адреналин	2,39±0,114	3,92±0,091	2,88±0,120*	3,84±0,122
Разность статистически достоверна: *P<0,01				

Через час после введения эмбрионов в половые пути самок показатель уровня кортизола был ниже в первой опытной группе на 24,6% (P<0,01), чем в контроле и на 17,3%, чем во второй опытной группе.

Показатель уровня адреналина в 1-й опытной группе также был ниже на 36,1%

( $P < 0,01$ ), чем в группе контрольных животных и на 33,3 % ниже показателя во 2-й опытной группе. Предположительно введение 2%-го раствора новокаина и ксиланита 0,5 мл/100 кг внутримышечно снизило стрессовую реакцию.

Эмбрион пересаживали в рог матки на стороне желтого тела в яичнике.

После пересадки эмбриона корову-реципиента кормили и содержали в обычных условиях, не допуская стресса. Эффективность способа определяли путем подсчета количества коров-реципиентов, которым провели эмбриотрансплантацию, уровнем приживаемости зародышей. Результаты опыта приведены в *таблице 5*.

Таблица 5 – Результаты УЗИ-диагностики

Показатель	Группа животных (коровы-реципиенты)		
	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная
Обработано животных, гол.	6	6	6
Число эмбриопересадок, п	6	6	6
Число стельных реципиентов, гол.- %	3/50	5/83,3	4/66,6

Окончательные показатели пересадки эмбрионов учитывали по результатам отела (*табл. 6*).

Таблица 6 – Послеродовые осложнения у коров-реципиентов

Показатель	Группа животных (коровы-реципиенты) (голов)		
	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная
Обработано животных, гол.	6	6	6
Количество отелов	3	5	4
Осложнение родового процесса	-	-	-
Задержание последа	1	-	1
Субинволюция матки	1	1	-
Послеродовой эндометрит	1	-	1
Итого послеродовых осложнений	3	1	2

### Заключение

Проведение сакральной анестезии 2%-ным раствором новокаина в дозе 16,5 мл и внутримышечное введение ксиланита в дозе 0,5 мл/100 кг не вызывает отрицательного влияния на физиологические показатели животных. Через час после введения эмбрионов в половые пути самок показатель уровня кортизола был ниже в первой опытной группе на 24,6% ( $P < 0,01$ ), чем в контроле, и на 17,3%, чем во второй опытной группе.

Показатель уровня адреналина в 1-й опытной группе также был ниже на 36,1% ( $P < 0,01$ ), чем в группе контрольных животных, и на 33,3% ниже показателя во 2-й опытной группе. Предположительно введение 2%-го раствора новокаина и ксиланита 0,5 мл/100 кг внутримышечно снизило стрессовую реакцию.

По результатам УЗИ-диагностики количество стельных коров-реципиентов в 1-й опытной группе составило 83,3%, во 2-ой опытной – 66,6%, в контроле – 50%. У всех животных контрольной группы наблюдали послеродовые осложнения. Проведение анестезии новокаином в комплексе с ксиланитом уменьшает стрессовую реакцию у коров-реципиентов, что способствует снижению эмбриональной смертности.

Статья подготовлена в рамках соглашения с Минобрнауки России № 05.607.21.0208 «Разработка технологии геномного редактирования для воспроизводства высокоценного племенного крупного рогатого скота молочного направления, устойчивого к вирусу лейкоза» уникальный идентификатор соглашения RFMEFI60718X0208.

### Список литературы:

1. Alberto M.L.V., Meirelles F.V., Perecin F. et all. Development of bovine embryos derived from reproductive techniques. *Reproduction fertility and development*, 2013, vol. 25, no. 6, pp. 907–917.
2. Mapletoft R.J. History and perspectives on bovine embryo transfer. *Animal Reproduction*, 2013, vol. 10, no. 3, pp. 168–173.
3. Эффективность пересадки эмбрионов у телок-реципиентов с высоким адаптивным потенциалом / А.В. Макаров, А.В. Бригида, В.И. Сорокин, О.А. Скачкова, С.Н. Ковальчук // Ветеринария и кормление. – 2018. – №4. – С. 25–27.
4. Kasimanickam R. , Asay M., Schroeder S., Kasimanickam V. , Gay J.M., Kastelic J.P., Hall J.B., Whittier W.D. Calm Temperament Improves Reproductive Performance of Beef Cows. *Reproduction in Domestic Animals*, 2014, vol. 49, no. 6. DOI: 10.1111/rda.12436
5. Kasimanickam R., Schroeder S., Assay M., Kasimanickam V., Moore D.A., Gay J.M. Whittier Influence of Temperament Score and Handling Facility on Stress, Reproductive Hormone Concentrations, and Fixed Time AI Pregnancy Rates in Beef Heifers. *Reproduction in Domestic Animals*, 2014, vol. 49, no. 5. DOI: 10.1111/rda.12368.
6. Kasimanickam R.K., Hall J.B., Estill C.T. et all. Flunixin meglumine improves pregnancy rate in embryo recipient beef cows with an excitable temperament. *Theriogenology*, 2018. vol. 107, pp. 70–77.
- 7/ Скачкова, О.А. Эффективность пересадки эмбрионов у телок-реципиентов / О.А. Скачкова, А.В. Бригида // Актуальная биотехнология. – 2018. – № 3 (26). – С. 560.
8. Патент РФ на изобретение № 2703104С2 «Способ прогнозирования приживляемости эмбриона у коровы-реципиента в процессе проведения технологии трансплантации эмбрионов».
9. ГОСТ 28424-2014. Эмбрионы крупного рогатого скота ТУ.
10. GOST 12.1.007-76 System of labor safety standards. Harmful substance. Classification and General Safety requirements.
11. Troshina, T. A. Pharmacocorrection of selenodeficiency in animals with the drug DAPS-25 and its influence on productive qualities: abstract of the dissertation of Dr. vet. nauk / T. A. Troshina. - Saint Petersburg, 2010. –P. 41.
12. Портал Ветторг. URL: <https://www.vettorg.net/pharmacy/6/1342/> (дата обращения 30.04.2020 г.)

**References:**

1. Alberto M.L.V., Meirelles F.V., Perecin F. Development of bovine embryos derived from reproductive techniques. *Reproduction fertility and development*, 2013, vol. 25, no.6, pp. 907-917.
2. Mapletoft R.J. History and perspectives on bovine embryo transfer. *Animal Reproduction*, 2013, vol. 10, no. 3, pp. 168-173.
3. Makarov A.V., Brigida A.V., Sorokin V.I., Skachkova O.A., Kovalchuk S.N. Efficiency of embryo transfer in heifers-recipients with high adaptive potential. *Veterinarija i kormlenie [Veterinary and feeding]*, 2018, no. 4. pp. 25-27.
4. Kasimanickam R., Asay M., Schroeder S., Kasimanickam V., Gay J.M., Kastelic J.P., Hall J.B., Whittier W.D. Calm temperament improves reproductive performance of beef cows *Reproduction in domestic animals*, 2014, vol. 49, no. 6. DOI: 10.1111/rda.12436.
5. Kasimanickam R., Schroeder S., Assay M., Kasimanickam V., Moore D.A., Gay J.M., Whittier W.D. Influence of temperament score and handling facility on stress, reproductive hormone concentrations, and fixed time AI pregnancy rates in beef heifers. *Reproduction in Domestic Animals*, 2014, vol. 49, no. 5. DOI: 10.1111/rda.12368.
6. Kasimanickam R. K., Hall J. B., Estill C. T. Flunixin meglumine improves pregnancy rate in embryo recipient beef cows with an excitable temperament. *Theriogenology*, 2018, vol. 107, pp.70-77.
7. Skachkova O.A., Brigida A.V. Efficiency of embryo transplantation in heifers-recipients. *Aktual'najabiotekhnologija [Actual biotechnology]*, 2018., no. 3 (26), 560p. (in Russian)
8. Sposobprognozirovanija prizhivljaemostijembriona u korovy-recipienta v proc esseprovedenijatehnologiiitransplantacijembrionov [A method for predicting embryo survival in a recipient cow during the implementation of embryo transplant technology], patent RF, no. 2703104C2.
9. State Standard 28424-2014. TU cattle embryos.
10. State Standard 12.1.007-76 System of labor safety standards. Harmful substance. Classification and General Safety requirements.
11. Troshina T.A. Pharmacocorrection of selenodeficiency in animals with the drug DAPS-25 and its influence on productive qualities. *Dokt.Diss. Saint Petersburg*, 2010. 41p.
12. Vettorg portal. Avaluable at: <https://www.vettorg.net/pharmacy/6/1342/> (accessed 30 April 2020).

## Prevention of embryonic mortality in recipient cows

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»

Smolovskaya Oksana Vladimirovna, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor

e-mail: smol\_vet@mail.ru

Federal state budgetary educational institution of higher education "Kuzbass state agricultural Academy»

Pleshkov Vladimir Alexandrovich, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor

e-mail: 6110699@mail.ru

Federal state budgetary educational institution of higher education "Kuzbass state agricultural Academy»

Mironov Alexander Nikolaevich, graduate student

e-mail: mironvet@mail.ru

Federal state budgetary educational institution of higher education "Kuzbass state agricultural Academy»

**Keywords:** recipient cows, stress, embryos, stress hormones, ultrasound diagnostics.

**Abstract.** The results of research on the prevention of fetal mortality in recipient cows using a combination of anesthetic and sedative agents to relieve the stress response conducting embryo transplantation are presented. It is noted that during sacral anesthesia with 2% novocaine solution and intramuscular administration of 0.5 ml/ 100 kg of xylanite solution before embryo transplantation, the physiological parameters were within the limits of the physiological norm. Temperature indicators range from  $38.4 \pm 0.42$  to  $39.0 \pm 0.14$  °C, pulse and respiration an hour after administration of drugs in the first experimental group corresponded to the physiological norm ( $67.6 \pm 0.83$  beats per minute and  $26.0 \pm 2.38$  respiratory movements per minute). The dose of novocaine solution is calculated according to the instructions for the use of the drug, namely, the length of the croup is measured in cm (from the mucus to the sciatic tubercles) and divided by three, the resulting number denote the amount in ml of novocaine solution require for anesthesia. The level of cortisol is lower in the group with the use of a combination of drugs by 24.6% ( $P < 0.01$ ) than in the control one hour after the introduction of embryos into the female genital tract.



УДК 631.145:631.584.5/633.3

# Агротехнологические особенности создания высокоэффективной поливидовой смеси однолетних кормовых культур

Линьков Владимир Владимирович, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент агрономии, доцент кафедры агробизнеса  
e-mail: linkovvitebsk@mail.ru

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

**Аннотация.** Многолетние исследования (2009–2020 гг.) агротехнологических особенностей создания смесей однолетних кормовых культур в различных условиях хозяйствования позволили установить возможности осуществления синхронизационного воздействия на количественную и качественную составляющую производства данного вида кормовой агропродукции. Общий экономический эффект при использовании предлагаемой инновации составляет 395,6 руб.(rus) на балло-гектар пашни.

**Ключевые слова:** смеси однолетних культур, синхронизация, экономическая эффективность.

Памяти учителя, Заслуженного агронома Белоруссии, профессора А.М. Богомолова посвящается. Алексей Михайлович в кругу своих единомышленников, студентов, аспирантов часто повторял: «Там, где ступает нога агронома, урожай удваивается».

Приобретая профессиональные знания, умения и навыки, студенты аграрных вузов оказываются, в общей своей массе, хорошо подготовленными к практической деятельности в условиях сельскохозяйственного производства. Однако, всё это есть только первый уровень профессиональной грамотности и становления специалиста сельского хозяйства, который, например в агрономической сфере, хорошо разбирается в биологии, физиологии культивируемых растений своей зоны, знает что нужно делать, чтобы противостоять общераспространённым вредителям, болезням и сорной растительности в рамках интегрированной системы защиты растений, понимает, как изменяются корреляционные взаимосвязи формирования продуктивной и непродуктивной части урожая при изменении отдельных факторов среды и т.д. Но, до тех пор, пока специалист сельскохозяйственного производства, а вместе с ним и руководитель предприятия, не будет понимать и выполнять всю цепочку синхронизации производственных процессов и элементов системы, у них не получится создавать высокоэффективное агропроизводство. Основные стандартные пути такого производства приведены на *рисунке 1*.

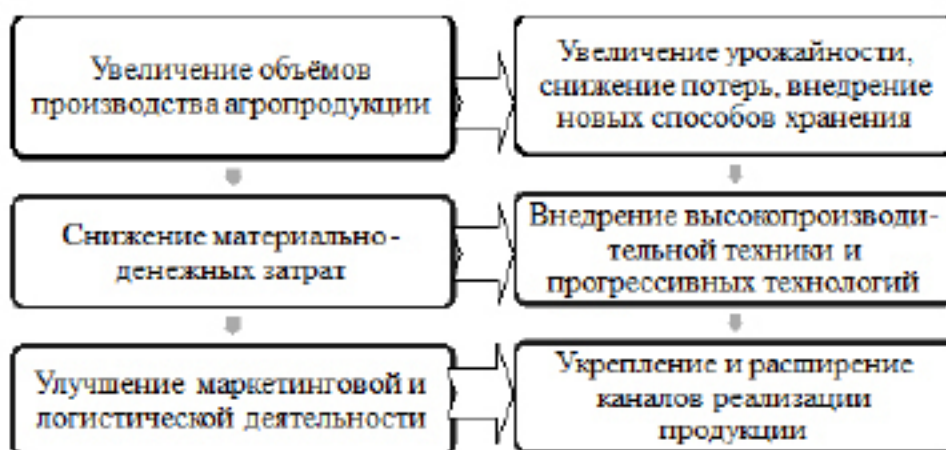


Рис. 1. Пути повышения эффективности сельскохозяйственного производства (составлено по [1–29])

Из рисунка наглядно видно, что самыми ключевыми позициями повышения производственно-экономической эффективности агропроизводства являются оптимально построенные процессы организации и управления, взаимодействующие и создающие рационализацию производства сельскохозяйственной продукции в единой системе, включающей как минимум шесть следующих субстанциональных образований: наличие грамотного специалиста-менеджера, высококомпетентного руководителя отраслевой направленности; обеспеченность трудовыми ресурсами агропредприятия, отличающимся высокой духовностью и относящимся к избранной профессиональной деятельности с любовью; широкомасштабное использование элементов стандартизации (высокотехнологичных средств производства, агротехнологий, технологических регламентов производства); рачительное применение методологических основ функциональной синхронизации процессов производства агропродукции; включение в производственные процессы основ саморегуляции и адаптации [1, 3–7, 9–19, 21–26, 28, 29]. В связи с этим представ-

ленные на обсуждение результаты проведённых многолетних исследований по изучению практических возможностей повышения эффективности производства растениеводческой продукции в виде возделывания разновидовой смеси однолетних кормовых культур являются актуальными, востребованными практически в каждом крупнотоварном специализированном сельскохозяйственном предприятии.

Цель исследований заключалась в поиске новых внутривладельческих резервов производства агропродукции на примере создания высокоэффективной поливидовой (трёхкомпонентной) смеси однолетних кормовых культур: вики яровой, овса обыкновенного, мальвы курчаволистной. Для достижения отмеченной цели решались следующие задачи: проведение многолетних производственных полевых и лабораторных исследований по определению зоны оптимума компонентов кормосмеси как в агроценозе, так и при последующем её использовании для приготовления зерноsilоса для коров; осуществление математической обработки полученных опытных данных и её интерпретация.

Материал и методика исследований. Предметом исследований служил анализ совместного производства (в виде поливидовой смеси) различных видов однолетних кормовых растений, в последующем используемых для получения зерноsilоса для коров дойного стада. Данная работа стала возможной благодаря проведению многолетних исследований (2009–2020 гг.) сельскохозяйственного производства смесей однолетних кормовых культур в условиях как крупнотоварного, так и мелкотоварного агропроизводства, при изучении смесей в опытных посевах и призвана показать пути производственной синхронизации агротехнологического процесса на примере изучения агрономических особенностей смесей однолетних кормовых культур. Исследования проводились в различных экологических и экономических условиях хозяйствования. Производственные опыты осуществлялись в крупнотоварном специализированном агропредприятии ОАО «Возрождение» Витебского района. Мелкоделаяночные опыты проводились с условиях низкогидроморфных старопойменных почв правобережья р. Западная Двина также в Витебском районе. Полевые условия за годы проведения исследований характеризовались в среднем следующими входными данными: рельеф местности моренно-ландшафтный; почвы преимущественно дерново-подзолистые связноsupесчаные, подстилаемые песками, отличающиеся низкой гидроморфностью, с содержанием гумуса 1,1–1,4 %, рН=4,7–5,8, подвижных форм фосфора 25–35 мг/100 г почвы, калия 15–20 мг/100 г почвы; глубина пахотного горизонта 25,0 см; балл пашни 26,0. Лабораторные опыты проводились в КУПП «Витебская областная проектно-изыскательская станция химизации сельского хозяйства» (агрохимия почв), а также в специализированных лабораториях ГП «Госстройуниверсал» г. Витебска и УО «Витебская ордена «Знак Почёта» государственная академия ветеринарной медицины» (анализы компонентов смеси). Методика опытов общепринятая. В исследованиях использовались методы сравнений, дедукции, логический, синтеза, прикладной математики.

В качестве глубокой благодарности за помощь в проведении исследований и научно-практические консультации хочется отметить следующих учёных и производителей: доктора сельскохозяйственных наук, члена-корреспондента Российской Академии Естествознания М.В. Орешкина; действительного члена Шведской (королевской) академии наук, заведующего кафедрой компьютерного образования УО «Витебская ордена «Знак Почёта» государственная академия ветеринарной медицины» (ВГАВМ) М.Н. Борисевича; доцента кафедры кормления сельскохозяйственных животных им. профессора В.Ф. Лемеша, кандидата биоло-

гических наук Н.П. Разумовского (ВГАВМ); бывшего главного агронома СПК «Ольговское» Витебского района Д.О. Лебедева; бывшего главного агронома колхоза «Звезда» Чаусского района Могилёвской области П.С. Кутового; директора СХП «Мазоловогаз» филиал УП «Витебскоблгаз» Р.Р. Бабаева; директора ОАО «Витебская бройлерная птицефабрика» А.В. Норкус; директора ОАО «Возрождение» О.В. Лазовского. Также выражаю благодарность рецензенту работы за отдельные замечания, устранение которых помогло представить публикацию на качественно новом уровне.

Результаты исследований и их обсуждение. Проведённые исследования позволили основные агротехнологические особенности получения высокоэффективных смесей однолетних кормовых культур выразить следующей схемой, представленной на *рисунке 2*.

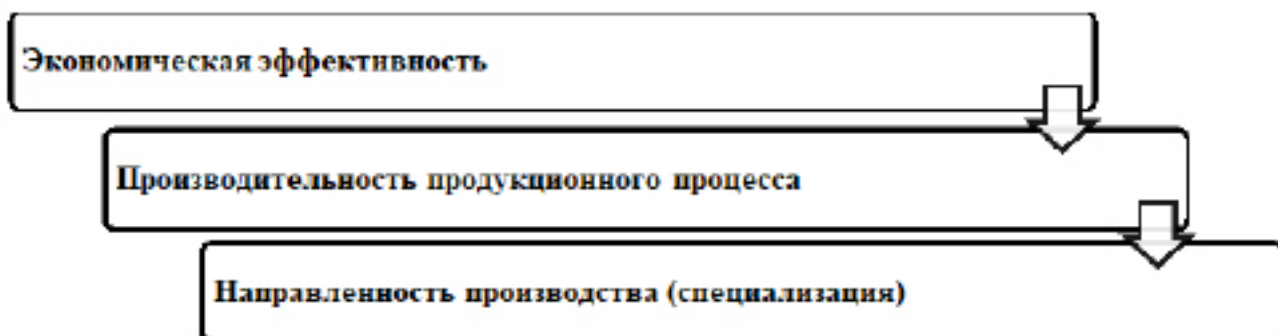


Рис. 2. Организационно-управленческие агротехнологические характеристики получения качественно-новых смесей однолетних кормовых культур (составлено с использованием источников [4, 5, 7, 9, 10, 12, 14, 15, 17, 18, 21–23, 27, 28] и новых собственных исследований)

Используя отмеченные субстанциональные позиции на рисунке, синхронизацию в каждом конкретном случае можно представить следующим образом: 1) экономическая эффективность достигается путём взаимодействия следующих макрофакторов – расчётной потребности животноводства в обеспечении его высококачественной кормовой продукцией, получаемой в разные периоды вегетации культивируемых растений, наличия неликвидов семян однолетних злаковых и бобовых растений на складе, создание или образование «форточек» в звеньях технологических карт, позволяющих без напряжения осуществлять дополнительный объём сельскохозяйственных работ, проведение фитомелиоративных мероприятий с привлечением смесей однолетних кормовых культур; 2) продуктивность рассматривается как элемент исследовательской и производственной работы, по материалам собственных исследований, означающая получение высококачественной, экологически благоприятной, востребованной и экономически эффективной агропродукции; 3) направленность – сочетает в себе целеполагание и достижение планового конечного результата, получение которого возможно с высокой вероятностью и эффективностью, когда направленность преследует цель при понимании сути синхронизации и выполнении именно такой (направленно-заданной) синхронизации процессов данного производства смесей однолетних кормовых культур. При этом целеполагание практически всегда сопровождается преследованием основной цели, сопутствующей (чаще одной, иногда нескольких целей в специализации производственного процесса) и не всегда желательной – побочной цели (или побочных целей, представляющих собой определённую черту или границу специализации, при переходе которой происходит снижение общей экономической эф-

фективности такого производства).

Количественная оценка агротехнологических особенностей создания рациональных смесей кормовых культур представлена в *таблице 1*.

Таблица 1 – Регуляторные зоны количественной оценки при получении высокоэффективных смесей однолетних кормовых культур с использованием метода синхронизации

Уровень рентабельности хозяйства, %	Ранневесенний посев, рентабельность производства смеси, %	Позднелетний посев, рентабельность производства смеси, %	Показатель мультипликативной функции полезности
до 10	11,4	≤0,5	7,63
до 15	18,0	1,9	9,12
до 20	22,4	2,3	14,7
до 25	34,7	2,9	21,9
до 30	39,5	6,6	35,6
до 40	43,1	8,9	41,7
до 50	45,8	10,1	49,9
более 50	55,2	17,6	56,6

Анализ таблицы показывает, что существует по крайней мере три уровня приближения синхронизации в условиях современного агропроизводства. Первый и второй уровни можно наблюдать при оценке градаций эффективности хозяйствования и взаимодействии показателей рентабельности при производстве самих позднелетних смесей (в качестве примера) однолетних кормовых культур, а также математически увязанных обоснований при определении мультипликативной функции полезности, когда с увеличением общей экономической эффективности производственно-хозяйственной деятельности агропредприятия возрастает и эффективность производства самой смеси при одновременном, поддающемся интерпретации логического анализа, увеличении показателей собственно мультипликативной функции полезности, начиная от значений 7,63 до 56,6 при увеличении соответственно уровня хозяйствования от безубыточного (до 10 %) до высокорентабельного (свыше 50 %) и возрастании рентабельности самой смеси в среднем от 0,5 до 17,6 %. Однако представленные данные не дают ответа на возможное действие третьего уровня, который должен быть выполнен при условии сочетанного действия подтверждённых гипотезой следующих макрофакторов производства: высокотехнологичные факторы, где коэффициент окупаемости затрат составляет 0,91 (вероятностное распределение окупаемости затрат в плановый срок окупаемости); макрофакторные показатели «субсидиарная госрегуляция» и «фискальная госрегуляция» – со значением такого же коэффициента соответственно 0,93 и 0,96.

Фактически каждый действующий агроном крупнотоварного сельскохозяйственного предприятия или управляющий делами в других формах хозяйствования должен руководствоваться целой системой приобретённых профессиональных знаний, умений и навыков, преследующих цель достижения количественного и качественного результата при получении агропродукции – при выполнении следующих основных условий синхронизации: исследование и эффективное использование основных факторов создания высококачественных агроценозов, таких как параметры почвенных и природно-климатических условий конкретного года, искусный подбор видового компонентного состава смеси (из традиционных и новых культур в виде проса, пайзы, гороха, вики, овса и других агрокультур), формирование

количественного (процентного соотношения двух-, трёх- и многокомпонентных смесей) и качественного (последующее получение сбалансированного высокопитательного корма) соотношения компонентов, применение энерго-ресурсосберегающих современных агротехнологий, не упуская из вида постоянно открывающиеся возможности производственно-агрономической деятельности в улучшении процессов минерализации и повышения общих качественных агропоказателей почвы при внесении минеральных, органических удобрений, фитомелиоративном действии возделываемых видов культур и т.д.

Проведённые исследования показали, что использование широко распространённых районированных сортов изучаемых видов растений вики посевной (обыкновенной) *Vicia sativa* L. (сорт Белорусская 8), овса обыкновенного (посевного, с плёночными семенами) – *Ovena sativa* L. (сорт Запавет) и мальвы курчаволистной (*Malva crispa* L.) сорта Удача позволило в результате длительных прикладных исследований определить следующие агротехнологические параметры создания высокоэффективной поливидовой трёхкомпонентной смеси однолетних кормовых культур (табл. 2).

Таблица 2 – Оптимизация модельных показателей поливидовой вико-овсяно-мальвовой смеси однолетних кормовых культур

Анализируемые показатели	Компоненты кормосмеси		
	вика	овёс	мальва
Норма высева всхожих семян, млн. шт./га	1,3	3,7	0,9
Оптимальная модельная плотность агроценоза растений, шт./м <sup>2</sup>	100	300	50
Лучшее соотношение компонентов биомассы перед уборкой, %	23	60	17
Математическая модель оптимизации, при R <sup>2</sup> =1	$y = -87,85x^2 + 362,25x - 273,1$	$y = -258,15x^2 + 1100,8x - 828,9$	$y = -41,05x^2 + 172,25x - 130,3$
Максимальный уровень рентабельности производства кормосмеси*, %	38,6		
* Установлено опытным путём.			

Сравнительный анализ таблицы показывает, что при создании высокоэффективного и научно-обоснованного агрофитоценоза в системе задействовано определённое количество параметров входа-выхода. Для получения лучшего соотношения компонентов биомассы кормосмеси перед уборкой (вики 23 %), овса (60 %), мальвы курчавой (17 %) требуется осуществить смешивание представленных видов растений перед посевом (или при посеве) в следующих пропорциях (норме высева всхожих семян данных культур) вики 1,3 млн. шт./га, овса 3,7 млн., мальвы 0,9 млн. шт./га. Однако при возделывании кормосмеси в данном вопросе возникают следующие проблемные места: нарушение оптимальной моделируемой плотности агроценоза из-за недостаточности влагообеспеченности почвы в момент посева и разной биологической реакции (саморегуляторной функции) видов растений кормосмеси на данное природно-климатическое явление, взаимодействующее со среднесуточной температурой почвы. Так как, несмотря на то что все виды представленных растений смеси холодостойкие и оптимальным являются ранние сроки сева, возврат весенних холодов и другие явления (сухостей или, наоборот, избыточное увлажнение почвы и т.д.) приводят к нарушению оптимально установленных соотношений компонентов смеси, и с этим здесь ничего поделать нельзя, но бесконечный процесс совершенствования земледелия позволяет улучшать со-

ртовые особенности компонентов кормосмеси, обогащая их генетический потенциал более высокой пластичностью, адаптивностью, повышением регенерационной способности, улучшением аллелопатических взаимодействий компонентов кормосмеси в агроценозе. На втором месте находится проблема создания равномерного агроценоза, где присутствие всех компонентов кормосмеси распределяется по пространству более равномерно, что предполагает процесс совершенствования системы сельскохозяйственных машин и посевных агрегатов, способствующих правильному формированию высокоэффективной агросистемы в целом. Математическая модель оптимизации показывает, скорее всего, трудности расчётов создания качественно новых (научно-обоснованных и оптимальных) параметров смеси и предполагает включение в процесс автоматизации данного производства эффективных цифровых устройств, задействования их на всех звеньях агротехнологии получения вико-овсяно-мальевой кормосмеси (рис. 3).



Рис. 3. Общая технологическая схема производства вико-овсяно-мальевой кормосмеси, используемой для производства зерносилоса для коров

Последующие математические расчёты показали, что общее уравнение регрессии при математической оптимизации основных параметров представленной кормосмеси выглядит следующим образом:

$y = -397,05x_2 + 1635,3x_3 - 1232,3$ , также при  $R=1$  (коэффициенте аппроксимации, показывающем, насколько близко графическая кривая по формуле совпадает с реальной кривой при идеальном совпадении  $R=1$ ). Фактически представленная формула показывает, насколько возможно изменение одних агробиологических параметров поливидовой смеси в зависимости от изменения других:  $y$  вики ( $-397,05x_2$ ), мальвы ( $+1635,3x_3$ ) и овса ( $-1232,3$ ) при анализе взаимоотношений удельного веса биомассы в составе смеси при посеве и уборке растений. Вместе с тем в практике сельскохозяйственного производства при создании оптимального агрофитоценоза всегда присутствует масса факторов («шумов»), способствующих проявлению значительной фенотипической изменчивости растений конкретного вида при изменении условий произрастания. С точки зрения включения процессов оптимизации (на саморегуляторном уровне) отмеченное утверждение находит своё практическое подтверждение при изучении и анализе возделываемой кормосмеси в условиях различных агрофонов (табл. 3).

Таблица 3 – Саморегуляция конкурентных взаимодействий агроценоза трёхкомпонентной смеси однолетних кормовых культур при оценке уровня рентабельности производства отдельных компонентов кормосмеси, %

Анализируемые показатели	Компоненты кормосмеси			Среднее значение
	вика	овёс	мальва	
Оптимально-ранний срок посева: внесение органических удобрений 60 т/га+ (фон минеральный N <sub>112+30</sub> , P <sub>30</sub> , K <sub>100</sub> )	44,9	33,8	43,1	37,9
(фон минеральный N <sub>100+30</sub> , P <sub>100</sub> , K <sub>150</sub> )	28,9	28,7	40,5	30,6
Оптимально-ранний срок посева: внесение органических удобрений 100/га+ (фон минеральный N <sub>112+30</sub> , P <sub>30</sub> , K <sub>100</sub> )	35,0	31,4	39,6	33,6
(фон минеральный N <sub>100+30</sub> , P <sub>100</sub> , K <sub>150</sub> )	37,6	33,5	44,2	36,3
Срок посева летний (повторные посевы): внесение органических удобрений 60 т/га+ (фон минеральный N <sub>112+30</sub> , P <sub>30</sub> , K <sub>100</sub> )	14,3	13,6	18,3	15,7
(фон минеральный N <sub>100+30</sub> , P <sub>100</sub> , K <sub>150</sub> )	13,2	15,1	17,3	15,0
Срок посева летний (повторные посевы): внесение органических удобрений 100/га+ (фон минеральный N <sub>112+30</sub> , P <sub>30</sub> , K <sub>100</sub> )	9,7	6,0	11,4	7,6
(фон минеральный N <sub>100+30</sub> , P <sub>100</sub> , K <sub>150</sub> )	6,4	7,9	13,9	8,6

Из таблицы видно, что агробиологические реакции растений с экономической точки зрения имеют глубокий производственно-технологический смысл. Так, использование 60 т/га хорошо перепревшего подстилочного навоза на фоне минеральных удобрений в дозах N112+30, P30, K100 показало значительно превосходящие суммарные показатели со средним значением уровня рентабельности производства кормосмеси 37,9 %, при этом особенно хорошая отзывчивость на удобрения наблюдалась по всем трём компонентам смеси: для вики рентабельность составила 44,9 %, овса – 33,8, мальвы – 43,1 %. Именно данные условия и агротехнологические решения (посев, удобрения, уборка) в представленном варианте позволяют создавать такие условия агроценоза, которые наилучшим образом окупают понесённые затраты на производство кормосмеси. Саморегуляторные функции культивируемых видов растений здесь проявляются в виде оптимизированных агроценологических взаимодействий (плотности ценоза) и реакции каждого вида растений на природные условия окружающей среды (не только оптимально-ранний срок посева, но и стартовая влагообеспеченность, температура среднесуточная, возврат весенних холодов, ночная температура, влагообеспеченность в критические фазы, когда происходит цветение-опыление и образование вегетативной и генеративной частей урожая, реакция на фотопериод, эвапотранспирация в агрофитоценозе и многое другое). Очень близкие и незначительно уступающие показатели рационального кормопроизводства наблюдаются в опыте оптимально-раннего срока посева, но с большим количеством вносимых органических удобрений (уже не 60 т/га, а 100 т/га). При этом, лучшие показатели видны на минеральном фоне N100+30, P100, K150, который позволил получить урожай со средним уровнем рентабельности производства кормосмеси в 36,3 %. Здесь также очень важно отметить, что у специалистов агрономического профиля появляются определённые степени свободы выбора доз удобрений в зависимости от необходимости улучшения почвенных условий произрастания растений на отдельных полях хозяйства (слишком лёгкие или, наоборот, заплывающие почвы, почвы с низким содержанием гумуса и питательных веществ согласно располагаемым картограммам). В других представленных исследованиях экономические показатели уступают. Не-



смотря на то что все опыты показали положительную рентабельность возделываемой кормосмеси, при летнем сроке сева, особенно на фоне высоких доз органики, наблюдается значительное (в разы) снижение экономической эффективности такого производства. На фоне 100 т/га органических удобрений и минеральном фоне N100+30, P100, K150 здесь уровень рентабельности составляет только 8,6 %. Вместе с тем в отдельные особенно благоприятные годы наблюдались хорошие производственно-экономические показатели возделывания кормосмеси, а в неблагоприятные годы происходило значительное снижение урожайности и сопряжённой с ней рентабельности производства.

Как показывает производственная сельскохозяйственная практика, у агронома в данном случае имеется ещё одна серьёзная возможность использовать 60 или 100 т/га перепревшего навоза. Если используются прифермские поля, в особенности когда в хозяйстве создаётся очень напряжённая обстановка по использованию средств механизации, то внесение больших доз органики позволяет снизить транспортные издержки и внести определённую толику в экологизацию агропроизводства. Кроме того, применение специальных приёмов и агротехнологических решений позволяет произвести возделывание кормосмеси и осуществить повторный посев сидеральной культуры (горчица сарептская, рапс, редька) с последующей запашкой зелёной массы сидерата в конце сентября. При этом можно так рассчитать процесс минерализации растительного остатка, чтобы весной будущего года высеять следующую по севообороту культуру (требующую одновременно хорошей и ранней обработки почвы и хорошо заправленной органикой почвы). В оптимуме это кукуруза на рано поспевающих почвах, свёкла сахарная, требующая также длительного периода возделывания и большой суммы активных температур.

Высокая технологичность отмеченных элементов агротехнологии создания рациональной поливидовой смеси однолетних кормовых культур достигается за счёт сочетанного взаимодействия представленных макрофакторов, их синхронизации и ритмичности. При этом наиболее оптимальным можно считать насыщенность посевов однолетних кормовых культур в виде кормосмесей в пределах 20,0–30,0 % от общей структуры посевных площадей. Общий экономический эффект при использовании данной инновации составляет 395 руб. (rus) в расчёте на балло-гектар пахотных угодий.

Следующим важным элементом агротехнологических особенностей создания высокоэффективных смесей однолетних кормовых культур, например при формировании поливидовой трёхкомпонентной смеси (вико-овсяно-мальвовой), необходимо признать собственно организационно-технологические подходы в осуществлении поэтапного (постадийного) осуществления данного сельскохозяйственного процесса производства (табл. 4).

Таблица 4 – Инновационные агротехнологические решения при формировании высокоэффективной поливидовой смеси однолетних кормовых культур для производства зерносилоса для коров

Изучаемые показатели	Компоненты смеси		
	вика	овёс	мальва
Полевая всхожесть кондиционных семян, %	82,4	84,8	57,7
Расчётно-весовая норма высева семян в составе смеси, кг*	67,3	149,2	4,5
Фактическая норма высева семян в бункерной смеси, кг	70,0	150,0	5,0
Процентное соотношение биомассы семян при посеве	31,1	66,7	2,2

Исследуемые показатели	Компоненты смеси		
	вика	овёс	мальва
*При стандартной влажности 14,0 % и массе кондиционных семян вики 44,0 г 1000 шт., овса 35,0 г 1000 шт., мальвы курчаволистной 3,5 г 1000 шт. осуществляется рядовой способ посева (междурядья 15 см)			

Анализ таблицы позволяет ориентировать агропроизводство на акцентирование следующих моментов получения высокоэффективной поливидовой смеси: учёт незначительных расхождений в полевой всхожести у вики и овса, соответственно равной 82,4 и 84,8 %, и серьёзного снижения данного показателя у мальвы курчаволистной (57,7 %), что предопределяет в агрономической работе с семенным материалом большее внимание уделять возможностям повышения полевой всхожести, связанным с повышением качества предпосевной подготовки семян, представленных в анализе агрокультур, осуществлением направленных действий по оптимизации влагообеспеченности посевов в начальный период их роста и развития; учёт температурного фактора посевной; формирование оптимального состава биомассы посевов для формирования зерносилоса для кормления коров дойного стада (см. табл. 2) с получением зерносилоса следующих заданных параметров – влажность 70,0 % и рН=4,5–5,0; достижение планируемой урожайности зелёной массы 40 т/га. Формирование оптимального агрофитоценоза, при котором наиболее благоприятные сроки уборки связаны с получением качественной кормовой продукции и осуществляются в следующие фазы развития видов растений в агрофитоценозе: вики – окончания массового цветения и формирования бобов на нижней части растений (наиболее рано развивающихся) в восковой спелости; овса – молочно-восковой, восковой спелости зерна; мальвы – в фазу активного цветения в верхней части растений и период завершения созревания семян в нижней части растений. Как видно из таблицы 4, суммарное весовое количество высеваемых семян в оптимальные сроки посева составляет 225 кг.

Среди основных проблемных мест создания высокоэффективной поливидовой смеси однолетних кормовых культур (вико-овсяно-мальвовой) необходимо акцентировать внимание на следующих, показанных на рисунке 4.

Остановившись более подробно на анализе рисунка, необходимо отметить следующее:

1) Для наиболее оптимального посева кормосмеси необходимо располагать посевным агрегатом следующего типа – с наличием двух-трёх бункеров накопителей для резервирования посевного материала (отдельных компонентов смеси) либо специально готовить семена отдельных фракционных частей смеси (вики, овса и мальвы) методами частичного смешивания (смешивания двух компонентов, например вики и овса, с последующим посевом в двухбункерном посевном агрегате, или осуществлять проведение дражирования семян перед посевом компонентов смеси таким образом, чтобы происходило относительное выравнивание фракций. Всё это в той или иной мере уже применяется в производственной агрономической практике, но не в комплексе, и приводит к определённому удорожанию производимой кормовой продукции [9, 10, 11, 14]. Кроме того, нельзя упускать из вида и то, что наличие специализированной технической базы для производства однолетних кормовых культур в виде их научно-обоснованных смесей может быть рациональным только в условиях крупнотоварного сельскохозяйственного специализированного производства, где площади посевов кормосмесей начинаются от 700–900 га.

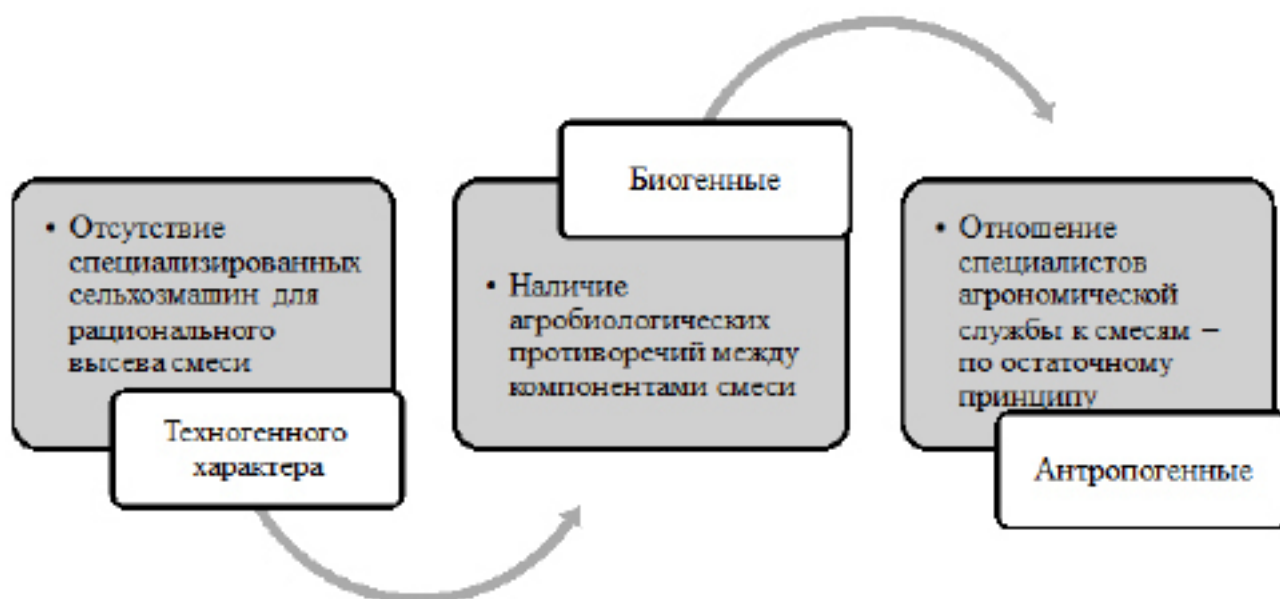


Рис. 4. Узкие места и проблемы при формировании высокоэффективной поливидовой смеси вико-овсяно-мальвовой (составлено по данным источников [1, 3, 6, 8, 10, 11, 14, 23, 25, 29] и новых собственных исследований)

2) Среди биогенных проблемных мест кормосмеси следует отметить биологические и сортовые особенности поведения видов растений в составе кормосмеси. Для вики яровой самыми важными моментами здесь являются: устойчивость роста и развития в условиях плотного агрофитоценоза с растениями (компонентами поливидовой смеси), часто агрессивно ведущими себя по отношению к вике и оказывающими подавляющее (угнетающее) воздействие на вика, но вместе с тем представляющие ей (растениям вики) производить закрепление слабого стебля и исключать полегание растений. Для овса посевного наиболее важной проблемой является сортовое улучшение (производство нового сорта, способного показывать высокую кустистость, облиственность, и отличающегося не слишком большими темпами начального роста, чтобы в последующем меньше угнетать другие виды растений агрофитоценоза смеси, но в конечном итоге создающего большую биомассу растений овса). Для мальвы курчаволистной главными проблемами выступают плохая полевая всхожесть семян (требующая обязательного использования семян с двухлетним периодом хранения и проведением предвсходовой скарификации) и очень низкая скорость начального роста, позволяющая другим видам растений агрофитоценоза (в особенности овсу) осуществлять сильное угнетение мальвы в особенности в начальный период её развития (что очень важно на старте, при посеве смеси в ранневесенние сроки, а в последующем на угнетённые и слаборазвитые растения мальвы в агрофитоценозе уже начинает давящее воздействие оказывать фотопериодизм растений этого вида). Поэтому, всё это должно решаться в комплексе, с созданием сортов с заданными свойствами, с планированием использования данных сортов в виде компонентов поливидовой однолетней кормосмеси.

3) Помимо этого, нельзя забывать о возможностях и агротехнологических решениях, которые предоставляются в распоряжение специалистов и исполнителей технологии сельскохозяйственного производства при применении различных видов удобрений (в основную заправку почвы и в последующие некорневые подкормки смеси), а также качественно-новые подходы в формировании высокопро-

дуктивных посевов кормосмеси при применении росторегулирующих веществ [4, 6, 10, 12, 16, 17, 21, 27].

4) Возможно самым важным фактором создания высокоэффективной поливидовой кормосмеси является антропогенный, включающий высокую ответственность сельскохозяйственных производителей востребованной агропродукции, строгую технологическую дисциплину, осуществление собственной производственной деятельности с любовью, высокой духовностью, когда сделать надо всё качественно и в срок, рассчитывая на конечный экономический результат.

Заключение. Таким образом, представленные результаты исследований показывают пути и возможности ведения интенсивного кормопроизводства с реализацией очень важной и сложной задачи – обеспечения животноводства высококачественной дешёвой кормовой продукцией, основанной на производстве растительных кормов собственного (в условиях агропредприятия) хозяйства. Общий экономический эффект при использовании предлагаемой инновации составляет 395,6 руб.(rus) на балло-гектар пашни.

Предложения производству. 1. Включать в обязательном порядке в севооборотное регулирование производства растениеводческой продукции посевы однолетних кормовых культур с насыщенностью их до 20,0–30,0 % в структуре посевных площадей. 2. Определять наиболее оптимальные агротехнологические решения по производству высокоэффективных смесей однолетних кормовых культур исходя из производственных возможностей и потребностей конкретного агропредприятия.

### **Список литературы:**

1. Алимов, К. Г. Аддитивные технологии возобновляемого земледелия / К. Г. Алимов, Г. К. Алимова // Вавиловские чтения – 2017 : сб. статей Международной научно-практической конференции, посвящённой 130-й годовщине со дня рождения академика Н.И. Вавилова. – Саратов : Саратовский ГАУ, ООО «Амирит». 2017. – С. 294–298.

2. Благовещенский, Г. В. Значимость травяных агросистем в производстве молока и мяса / Г. В. Благовещенский, В. В. Конончук, С. М. Тимошенко // Кормопроизводство. – 2019. – № 11. – С. 8–11.

3. Блохина, В. А. Организация кормопроизводства и технология кормления крупного рогатого скота в условиях ООО «Калужская Нива» Перемышльского района Калужской области / В. А. Блохина // Актуальные проблемы науки в агропромышленном комплексе : сб. статей 70-й Международной научно-практической конференции : в 3-х т. – Т. 1 : Агробизнес. Ветеринарная медицина и зоотехния / под ред. Ю. В. Панкратова, Н. Ю. Парамоновой. – Караваево : Костромская ГСХА, 2019. – С. 132–137.

4. Вынос элементов питания культурами севооборота / О. В. Чухина [и др.] // Инновационные технологии в сельском хозяйстве и лесном комплексе : сб. трудов / отв. за выпуск О. В. Чухина. – Вологда-Молочное : ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, 2018. – С. 33–37.

5. Гусаров, И. В. Качество зелёной массы трав в хозяйствах Вологодской области / И. В. Гусаров, П. А. Фоменко, Е. В. Богатырёва // Молочнохозяйственный вестник : электронный периодический теоретический и научно-практический журнал. – 2019. – № 1. – С. 8–17.

6. Жученко, А. А. Адаптивное растениеводство (эколого-генетические осно-

вы). Теория и практика : в 3 т. / А. А. Жученко. – М. : Агрорус, 2009. – Т. 2 : Биологизация и экологизация интенсификационных процессов как основа перехода к адаптивному развитию АПК. Основы адаптивного использования природных, биологических и техногенных ресурсов. – 1098 с.

7. Заводчиков, Н. Д. Молочное скотоводство и кормопроизводство в Оренбургской области: состояние и направления развития / Н. Д. Заводчиков, Н. В. Спешилова, Д. А. Андриенко // Молочнохозяйственный вестник : электронный периодический теоретический и научно-практический журнал. – 2017. – № 4. – С. 172–181.

8. Зенькова, Н. Н. Принципы планирования и производства кормов / Н. Н. Зенькова, В. Г. Микуленок // Наше сельское хозяйство. Ветеринария и животноводство. – 2018. – № 6. – С. 42–46.

9. Линьков В. В. Агрономические элементы создания высокоэффективной поливидовой кормосмеси / В. В. Линьков // Технологические аспекты возделывания сельскохозяйственных культур : сб. статей по материалам XV Международной научно-практической конференции, посвящённой 100-летию заслуженного агронома БССР, почетного профессора БГСХА А. М. Богомолова. – Горки : БГСХА, 2020. – С. 214–217.

10. Линьков, В. В. Введение в прогрессивную агрономию : монография / В. В. Линьков. – Riga (EU) Mauritius : LAP LAMBERT Academic Publishing, 2018. – 167 с.

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

12. Линьков, В. В. Поэтапное совершенствование кормопроизводства в условиях крупнотоварного агропредприятия / В. В. Линьков // Молочнохозяйственный вестник : электронный периодический теоретический и научно-практический журнал. – 2018. – № 2. – С. 61–75.

13. Линьков, В. В. Прогрессивная агрономия на службе создания высокоэффективных агросистем производства растениеводческой продукции / В. В. Линьков // Цифровая трансформация сельского хозяйства: проблемы и перспективы : материалы Всероссийской научно-практической конференции (Чебоксары 28 февраля 2020 г.). – Чувашская ГСХА, 2020. – С. 197–203.

14. Линьков, В. В. Производственно-экономические подходы возделывания смесей однолетних культур для кормления дойного стада коров / В. В. Линьков // Молочнохозяйственный вестник : электронный периодический теоретический и научно-практический журнал. – 2019. – № 4. – С. 79–93.

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

16. Мастеров, А. С. Применение регуляторов роста, микроудобрений и микробиологических препаратов на сельскохозяйственных культурах : монография / А. С. Мастеров. – Горки : БГСХА, 2019. – 264 с.

17. Налиухин, А. Н. Влияние биоудобрений и известкования на продуктивность вико-овсяной смеси и изменение микробоценоза дерново-подзолистой почвы / А. Н. Налиухин, О. В. Силуянова, Д. А. Белозеров // Инновационные технологии в сельском хозяйстве и лесном комплексе : сб. трудов / отв. за выпуск О. В. Чухина.

– Вологда-Молочное : ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, 2018. – С. 28–32.

18. Налиухин, А. Н. Изменение агрохимических показателей дерново-средне-подзолистой легкосуглинистой почвы и продуктивности культур севооборота при применении различных систем удобрения / А. Н. Налиухин, Д. А. Белозеров, А. В. Ерегин // Земледелие. – 2018. – № 8. – С. 3–7.

19. Организационно-технологические требования при производстве молока на молочных комплексах промышленного типа : республиканский регламент / И. В. Брыло [и др.]; Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь. – Минск, 2014. – 105 с.

20. Передериева, В. М. Севооборот как биологическое средство интенсификационных процессов в современной земледелии / В. М. Передериева, О. И. Власова // Вестник АПК Ставрополя. – 2015. – № 52. – С. 35–44.

21. Последствие биомодифицированных органо-минеральных удобрений на агродерново-подзолистой почве / А. Н. Налиухин [и др.] // Молочнохозяйственный вестник : электронный периодический теоретический и научно-практический журнал. – 2020. – № 2. – С. 66–79.

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

23. Рыжакова, А. А. Влияние технологии производства на качество силоса из многолетних трав в условиях кооператива «Племзавод Майский» / А. А. Рыжакова, В. В. Ганичева // Инновационные технологии в сельском хозяйстве и лесном комплексе : сб. трудов / отв. за выпуск О. В. Чухина. – Вологда-Молочное : ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, 2018. – С. 14–18.

24. Тиво, П. Ф. О конвейерном производстве кормов на мелиорированных минеральных почвах в условиях зернотравянопропашного севооборота / П. Ф. Тиво, Л. А. Саскевич, Е. А. Бут // Мелиорация. – 2019. – № 2. – С. 47–58.

25. Шпаков, А. С. Системы кормопроизводства в специализированных животноводческих хозяйствах / А. С. Шпаков, В. Т. Воловик // Кормопроизводство. – 2020. – № 3. – С. 15–19.

26. Agroecological practices for sustainable agriculture : a review / A. Wezel [ets.] // Agronomy for Sustainable Development. – 2014. – № 34. – Pp. 1–20.

27. Forage production, economic performance indicators and beef cattle nutritional suitability of multispecies annual crop mixtures in northwestern Alberta, Canada / A. Omokanye [ets.] // Journal of Applied Animal Research. – 2019. – Vol. 47. – Iss. 1. – Pp. 303–313.

28. Production technology and quality of corn silage for feeding dairy cattle in Southern Brazil / M. S. J. da Silva [ets.] // Revista Brasileira de Zootecnia. – 2015. – № 44. – Pp. 303–313.

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

## References:

1. Alimov K. G., Alimova G. K. Additive technologies of renewable agriculture. Vavilovskiye chteniya – 2017: sbornik statey Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy

konferentsii, posvyashchënnoy 130-y godovshchine so dnya rozhdeniya akademika N. I. Vavilova [Vavilov readings-2017: collection of articles of the International scientific and practical conference dedicated to the 130th anniversary of the birth of academician N. I. Vavilov], Saratov, 2017, pp. 294–298. (in Russian)

2. Blagoveshchenskiy G. V. et al. Significance of grass agrosystems in the milk and meat production. Kormoproizvodstvo [Forage production], 2019, no. 11, pp. 8–11. (in Russian)

3. Blokhina V. A. Organization of feed production and technology of cattle feeding in the conditions of LLC "Kaluzhskaya Niva" of the Peremyshl district of the Kaluga region. Aktual'nyye problemy nauki v agropromyshlennom komplekse: sbornik statey 70-y Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii: v 3-kh t. – T. 1: Agrobiznes. Veterinarnaya meditsina i zootekhnika [Actual problems of science in the agro-industrial complex: collection of articles of the 70th International scientific and practical conference: in 3 volumes -Vol. 1: Agribusiness. Veterinary medicine and animal science], Karavayevo: Kostroma State Agricultural Academy, 2019, pp. 132–137. (in Russian)

4. Chukhina O. V. et al. Removal of food elements by crop rotation cultures. Innovatsionnyye tekhnologii v sel'skom khozyaystve i lesnom komplekse: Sbornik trudov [Innovative technologies in agriculture and forest complex: Collection of works], Vologda-Molochnoye, 2018, pp. 33–37. (in Russian)

5. Gusarov I. V. et al. Quality of green mass of grasses on the farms of the Vologda region. Molochnokhozyaystvennyy vestnik: Elektronnyy periodicheskiy teoreticheskiy i nauchno-prakticheskiy zhurnal [Dairy Bulletin: Electronic periodical theoretical and scientific-practical journal], 2019, no. 1, pp. 8-17. (in Russian)

6. Zhuchenko A. A. Adaptivnoye rasteniyevodstvo (ekologo-geneticheskiye osnovy). Teoriya i praktika: v 3 t.– T. 2: Biologizatsiya i ekologizatsiya intensivatsionnykh protsessov kak osnova perekhoda k adaptivnomu razvitiyu APK. Osnovy adaptivnogo ispol'zovaniya prirodnykh, biologicheskikh i tekhnogennykh resursov [Adaptive crop production (ecological and genetic bases). Theory and practice: in 3 vols. Vol. 2: Biologization and ecologization of intensification processes as the basis for the transition to adaptive development of the agro-industrial complex. Fundamentals of adaptive use of natural, biological and technogenic resources]. Moscow, Agrorus Publ., 2009. 1098 p.

7. Zavodchikov N. D. Dairy farming and fodder production in the Orenburg region: state and development trends. Molochnokhozyaystvennyy vestnik: Elektronnyy periodicheskiy teoreticheskiy i nauchno-prakticheskiy zhurnal [Dairy Bulletin: Electronic periodical theoretical and scientific-practical journal], 2017, no. 4, pp. 172-181. (in Russian)

8. Zen'kova N. N., Mikulenok V. G. Principles of planning and production of feed. Nashe sel'skoye khozyaystvo. Veterinariya i zhivotnovodstvo [Our agriculture. Veterinary medicine and animal husbandry], 2018, no. 6, pp. 42-46. (in Russian)

9. Lin'kov V. V. Agronomic elements of creating high-performance poly-species feed mixtures. Tekhnologicheskiye aspekty vozdeleyvaniya sel'skokhozyaystvennykh kul'tur: sbornik statey po materialam KhV Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, posvyashchënnoy 100-letiyu Zasluzhennogo agronoma BSSR, Pochetnogo professora BGSKhA A. M. Bogomolova [Technological aspects of cultivation of agricultural crops: proceedings of the XV International scientific-practical conference dedicated to the 100th anniversary of the Honoured agronomist of the Byelorussian SSR, Honorary Professor of BSAA A. M. Bogomolov], Gor'ki, 2020, pp. 214–217. (in Russian)

10. Lin'kov V. V. Vvedeniye v progressivnuyu agronomiyu [Introduction to progressive agronomy]. Riga (EU) Mauritius, LAP LAMBERT Academic Publ., 2018. 167 p.

11. Lin'kov V. V. Rational feed production using a poly-species mixture of annual agricultural crops. Nauchnoye obespecheniye zhivotnovodstva Sibiri: materialy IV Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii (g. Krasnoyarsk, 14–15 maya 2020 goda) [Scientific support of animal husbandry in Siberia: materials of the IV International scientific and practical conference (Krasnoyarsk, May 14-15, 2020)], Krasnoyarsk, 2020, pp. 37–40. (in Russian)

12. Lin'kov V. V. Phased improvement of feed production in the conditions of large-scale agricultural enterprises. Molochnokhozyaystvennyy vestnik: Elektronnyy periodicheskiy teoreticheskiy i nauchno-prakticheskiy zhurnal. [Dairy Bulletin: Electronic periodical theoretical and scientific-practical journal], 2018, no. 2, pp. 61–75. (in Russian)

13. Lin'kov V. V. Progressive agronomy in the service of creating highly efficient agricultural systems for crop production. Tsifrovaya transformatsiya sel'skogo khozyaystva: problemy i perspektivy: materialy Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii (Cheboksary 28 fevralya 2020 g.) [Digital transformation of agriculture: problems and prospects: materials of the all-Russian scientific and practical conference (Cheboksary, February 28, 2020)], Chuvash State Agricultural Academy, 2020, pp. 197–203. (in Russian)

14. Lin'kov V. V. Production and economic approaches to cultivating mixtures of annual crops for feeding a dairy herd. Molochnokhozyaystvennyy vestnik: Elektronnyy periodicheskiy teoreticheskiy i nauchno-prakticheskiy zhurnal [Dairy Bulletin: Electronic periodical theoretical and scientific-practical journal], 2019, no. 4, pp. 79–93. (in Russian)

15. Lin'kov V. V. Functional synchronization of agricultural production on the example of mixtures of annual forage crops. Vestnik Kurskoy GSKhA [Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy], 2018, no. 7, pp. 44-50. (in Russian)

16. Masterov A. S. Primeneniye regulyatorov rosta, mikroudobreniy i mikrobiologicheskikh preparatov na sel'skokhozyaystvennykh kul'turakh [Application of growth regulators, microfertilizers and microbiological preparations on agricultural crops]. Gorki, 2019. 264 p.

17. Naliukhin A. N. et al. Influence of biofertilizers and liming on the productivity of vetch-oat mixture and changes in the microbocenosis of sod-podzolic soil. Innovatsionnyye tekhnologii v sel'skom khozyaystve i lesnom komplekse: Sbornik trudov [Innovative technologies in agriculture and forestry: Collection of works], Vologda-Molochnoye, 2018, pp. 28–32. (in Russian)

18. Naliukhin A. N. et al. The change of agrochemical parameters of sod-medium podzolic light loamy soil and productivity of crop rotation with applying different fertilization systems. Zemledeliye [Agriculture], 2018, no. 8, pp. 3-7. (in Russian)

19. Brylo I. V. et al. Organizatsionno-tekhnologicheskkiye trebovaniya pri proizvodstve moloka na molochnykh kompleksakh promyshlennogo tipa: respublikanskiy reglament [Organizational and technological requirements in production of milk on dairy farms of industrial type: national regulations]. Minsk, 2014. 105 p.

20. Perederiyeva V. M., Vlasova O. I. Crop rotation as a biological means of intensifying processes in modern agriculture. Vestnik APK Stavropol'ya [Bulletin of the agro-industrial complex of the Stavropol Territory], 2015, no. 52, pp. 35–44. (in Russian)



Russian)

21. Naliukhin A. N. et al. The aftereffect of organo-mineral fertilizers biomodification on agro-sod podzolic soil. *Molochnokhozyaystvennyy vestnik: Elektronnyy periodicheskiy teoreticheskiy i nauchno-prakticheskiy zhurnal* [Dairy Bulletin: Electronic periodical theoretical and scientific-practical journal], 2020, no. 2, pp. 66–79. (in Russian)

22. Razumovskiy N. P., Lin'kov V. V. Grain silage for cows. *Uchyonyye zapiski uchrezhdeniya obrazovaniya «Vitebskaya ordena «Znak Pocheta» gosudarstvennaya akademiya veterinarnoy meditsiny»: nauchno-prakticheskiy zhurnal* [Scientific notes of the Educational Institution "Vitebsk order "Badge of Honor" State Academy of Veterinary Medicine": scientific and practical journal], 2019. V. 55, I. 2, pp. 174–177. (in Russian)

23. Ryzhakova A. A., Ganicheva V. V. Influence of production technology on the quality of silage from perennial grasses in the conditions of the cooperative "Maysky breeding plant". *Innovatsionnyye tekhnologii v sel'skom khozyaystve i lesnom komplekse: Sbornik trudov* [Innovative technologies in agriculture and forestry: Collection of works], Vologda-Molochnoye, 2018, pp. 14–18. (in Russian)

24. Tivo P. F. et al. On conveyor production of feed on reclaimed mineral soils in the conditions of grain-grass crop rotation. *Melioratsiya* [Melioration], 2019, no. 2, pp. 47–58. (in Russian)

25. Shpakov A. S., Volovik V. T. Forage production systems on specialized livestock farms. *Kormoproizvodstvo* [Forage production], 2020, no. 3, pp. 15–19. (in Russian)

26. Agroecological practices for sustainable agriculture: a review / A. Wezel [ets.] // *Agronomy for Sustainable Development*. – 2014. – № 34. – Pp. 1–20.

27. Forage production, economic performance indicators and beef cattle nutritional suitability of multispecies annual crop mixtures in northwestern Alberta, Canada / A. Omokanye [ets.] // *Journal of Applied Animal Research*. – 2019. – Vol. 47. – Iss. 1. – Pp. 303–313.

28. Production technology and quality of corn silage for feeding dairy cattle in Southern Brazil / M. S. J. da Silva [ets.] // *Revista Brasileira de Zootecnia*. – 2015. – № 44. – Pp. 303–313.

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

## Agrotechnological features of creating a highly effective poly-species mixture of annual forage crops

Lin'kov Vladimir Vladimirovich, Candidate of Science (Agriculture), associate professor of agronomy, associate professor of the department of agribusiness

e-mail: linkovvitebsk@mail.ru

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

**Abstract.** Long-term studying (2009-2020) the agrotechnological features of creating mixtures of annual forage crops in various economic conditions allowed to establish innovative possibilities for implementing a rational synchronization effect on the quantitative and qualitative components in producing this type of forage agricultural products. The overall economic effect of using the proposed innovation is 395.6 rubles (rus) per point-hectare of arable land.

**Keywords:** mixtures of annual crops, synchronization, economic efficiency.

# Формирование профессиональных компетенций в подготовке селекционера-зоотехника

Малков Николай Гурьевич, кандидат технических наук, доцент, ректор  
e-mail: academy@molochnoe.ru

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

Медведева Наталья Александровна, доктор экономических наук, доцент, проректор по учебной работе,  
e-mail: named35@mail.ru

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

Прозорова Марина Лонгиновна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, начальник отдела учебно-методической работы  
e-mail: proz-marina@yandex.ru

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

**Ключевые слова:** сельское хозяйство, селекционер-зоотехник, качество подготовки, образовательные программы.

**Аннотация.** Реализация стратегических приоритетов развития сельского хозяйства предъявляет высокие требования к профессиональным навыкам специалистов. Внедрение профессиональных стандартов требует новых методических подходов к формированию образовательных программ по подготовке селекционеров-зоотехников на основе модульно-компетентностного подхода, обеспечивающего подготовку кадров для сельскохозяйственных организаций, способных в перспективе реализовывать федеральную научно-техническую программу развития сельского хозяйства России. Авторами обоснована и апробирована методика формирования профессиональных компетенций при разработке образовательной программы, обеспечивающая оперативную реакцию системы подготовки специалистов на динамичные требования рынка труда, получение квалификации и повышение квалификационного уровня, карьерного роста в направлениях, востребованных на рынке труда.

Одной из стратегических задач развития России до 2024 года является создание в агропромышленном комплексе, который относится к базовой отрасли, высокопроизводительного и технологически передового экспорт-ориентированного сектора. Многие будут зависеть от кооперации и координации работы сельхозпредприятий с образовательными организациями и научными учреждениями, независимо от их ведомственной принадлежности и специализации. В основе взаимодействия должен быть принцип полного цикла – от фундаментальных научных исследований до внедрения апробированных разработок, что обещает существенный рост объемов производства и расширение экспортных возможностей отрасли.

Особое внимание следует уделять внедрению «умного сельского хозяйства» через цифровизацию, а также узкоспециализированным подпрограммам, в частности селекции в животноводстве. Основной проблемой взаимодействия рынка труда и рынка образовательных услуг является отсутствие баланса спроса работников со стороны рынка труда и предложения работников необходимой квалификации и необходимого количества со стороны рынка образовательных услуг. Согласно полученным Национальным агентством результатам работодатели не удовлетворены качеством профессиональной подготовки новых сотрудников, которые приходят из системы образования. Более 90% работодателей считают, что у работников недостаточно практических навыков, 80% воспринимают уровень подготовки в вузах как средний или низкий, 37% считают дефицит квалификации главным барьером на пути к росту, а 60% компаний отмечают нехватку квалифицированных работников.

Текущая текучесть персонала в аграрном секторе увеличивает издержки сельскохозяйственных организаций на подбор и адаптацию новых сотрудников. Многим выпускникам вузов необходимо доучивание. В прошлом году только 42% студентов сумели подтвердить квалификацию, а в 2020 году успешно пройти оценку удалось уже 56% выпускников. Успешно сдавшие квалификационный экзамен смогут обеспечить себе качество трудовой жизни: конкурентоспособную заработную плату, достойные условия труда, возможности для профессионального роста. Добиться таких результатов можно через разработку образовательных программ, которые приведут к получению подтверждения соответствия уровня подготовки выпускников требованиям и ожиданиям работодателей.

Целью исследования является обоснование методических подходов к формированию образовательных программ по подготовке селекционеров-зоотехников на основе модульно-компетентного подхода, обеспечивающего подготовку специалистов для сельскохозяйственных организаций, способных в перспективе реализовывать федеральную научно-техническую программу развития сельского хозяйства России с учетом требований профессиональных стандартов.

Научная новизна исследования заключается в обосновании методики разработки образовательных программ на основе модульно-компетентного подхода, способствующего подготовке специалистов с учетом требований профессиональных стандартов и Союза работодателей «Общероссийское агропромышленное объединение работодателей «Агропромышленный союз России». Работа подготовлена в рамках научных исследований по теме «Разработка методических рекомендаций по подготовке и проведению профессионально-общественной аккредитации образовательных программ аграрного профиля образовательными учреждениями высшего образования и среднего профессионального образования, выполняемая за счет средств федерального бюджета в ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА в 2020 году».

Одним из наиболее эффективных механизмов устранения качественного и количественного разрыва между спросом работодателя и предложением системы образования является Система профессиональных квалификаций, создаваемая в России в настоящее время.

Союз работодателей «Общероссийское агропромышленное объединение работодателей «Агропромышленный союз России» (Росагропромсоюз) наделен полномочиями Совета по профессиональным квалификациям АПК РФ для проведения независимой оценки квалификаций по направлениям аграрного профиля. Росагропромсоюз представляет защиту интересов сельхозтоваропроизводителей в сфере социально-трудовых отношений и профессионального образования.

Основные участники формирования системы профессиональных квалификаций в АПК представлены на *рисунке 1*.

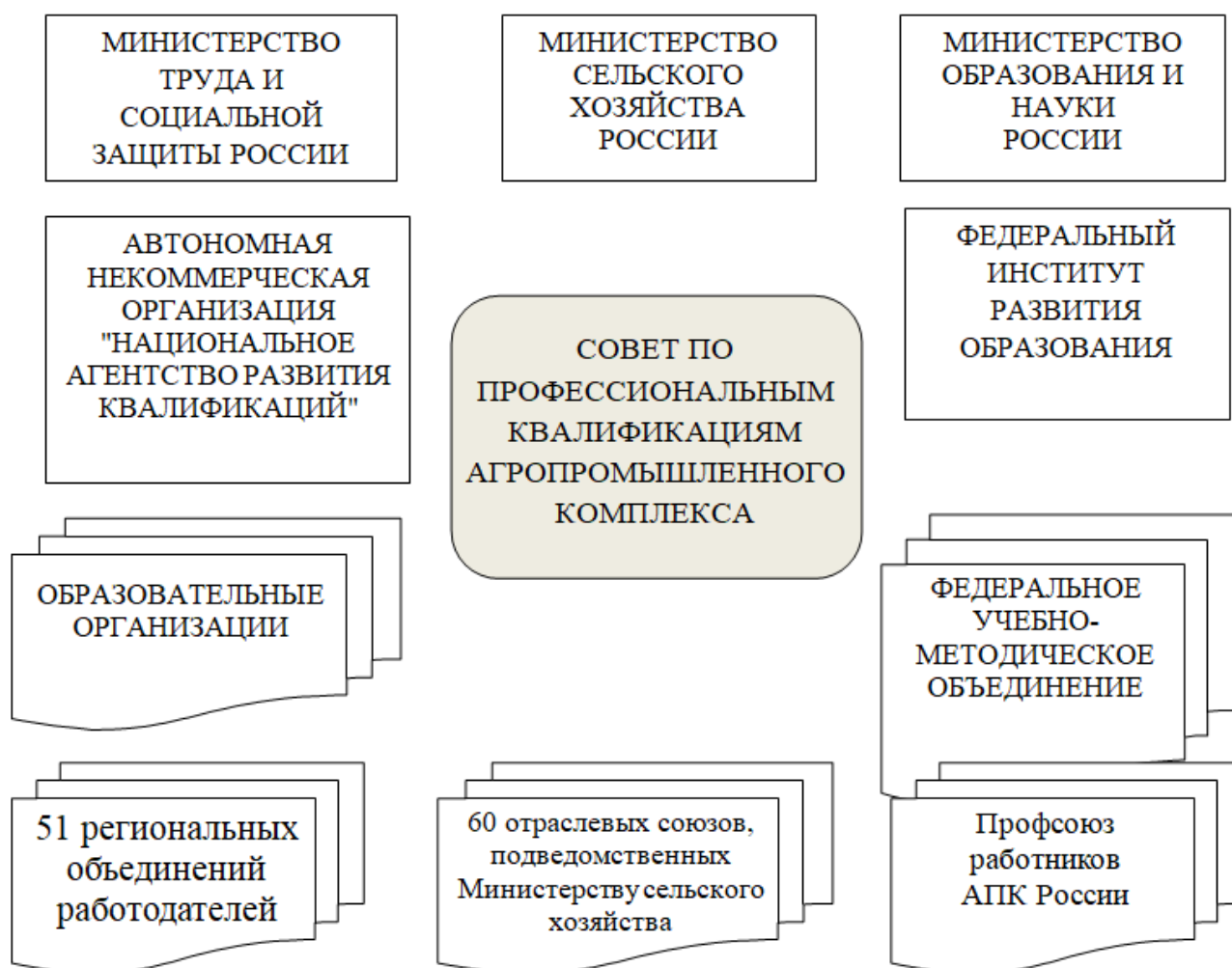


Рис. 1. Участники формирования системы профессиональных квалификаций в агропромышленном комплексе России

Проанализировав работы отечественных и зарубежных ученых-экономистов, законодательные и нормативные документы, экономические и социологические труды по вопросу формирования рынка труда и рынка образовательных услуг, можно сделать вывод, что вопросы повышения качества подготовки специалистов для агропромышленного комплекса остаются проблемными и актуальными [13, 17, 20, 22, 23].

Ученые выделяют следующие причины несогласованности рынка труда и рынка образовательных услуг:

- постоянно изменяющаяся динамика объемов производства и структурная перестройка экономики [3, 14, 21, 24];
- ориентация вузов в большей степени на структуру спроса на образовательные услуги со стороны абитуриентов и недостаточный учет в планировании специальностей изменений структуры на рынке труда выпускников [4, 10, 16, 19];
- недостаточно эффективная работа вузов на рынке труда в части продажи своих выпускников фирмам, предприятиям и организациям (предложение на этом рынке формируется непосредственно выпускниками) [5, 11, 18];
- быстрая реакция со стороны вузов на спрос абитуриентов, подкрепленная зачастую не реальными потребностями экономики, а их представлениями об «интересности» специальности, советами друзей и родителей, наличием военной кафедры в вузе, условиями обучения, близостью учебного заведения к дому [1, 2].

Учитывая повышение требований рынка труда к профессионально-квалификационным качествам работников, становится необходимым не только владение офисной техникой, но и способность применять информационные технологии в работе, внедрять в производственный процесс инновации. Это возможно только при существенной трансформации образовательных услуг, которые будут способствовать формированию инновационного типа работника [8, 9].

Также необходимым является внедрение экспертной оценки качества подготовки специалистов, которая должна осуществляться как самими образовательными учреждениями, так и работодателями.

Для обеспечения востребованности выпускников по направлениям аграрного профиля необходимо согласовать образовательные программы с требованиями профессиональных стандартов, что также не противоречит требованиям федеральных образовательных стандартов и позволяет учесть текущие и перспективные требования, которые предъявляют работодатели к компетенциям, формируемым в процессе обучения [6, 12].

При разработке и реализации образовательных программ высшего образования необходимо включить профессиональные компетенции и индикаторы их достижения с учетом запроса рынка труда. Формирование требований к результатам подготовки выпускников по профессиональным компетенциям осуществляется с учетом профессиональных стандартов. Области и сферы профессиональной деятельности определяют возможные профессиональные траектории выпускников вузов [7].

Определение профессиональных компетенций обосновано профессиональными стандартами, которые размещены на специализированном сайте Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации «Профессиональные стандарты» [15].

С учетом требований профессиональных стандартов и работодателей методика формирования образовательной программы подготовки селекционера-зоотехника может включать 11 этапов (рис. 2).



Рис. 2. Методика формирования образовательной программы аграрного профиля на основе модульно-компетентностного подхода

1-й этап. Формирование компетентностной модели выпускника как результат освоения образовательной программы.

Разработка образовательной программы по направлению 36.03.02 Зоотехния начинается с определения требований к результатам ее освоения. В примерной образовательной программе высшего образования, утвержденной письмом Минобрнауки России от 23.03.2017 № 05-735, установлены формы планируемых результатов освоения в виде обязательных (ПКО) и рекомендуемых (ПКР) профессиональных компетенций (ПК). Частью 7 Статьи 11 Закона об образовании установлено, что формирование требований федеральных государственных образовательных стандартов к результатам освоения программ осуществляется на основе соответствующих профессиональных стандартов. При проектировании компетенций мето-

дически важным является процедура сопоставления структуры данных компетенций с профессиональным стандартом, в котором сформированы последовательно трудовые действия в рамках технологического процесса. Данный подход представляется целесообразным также в связи с вопросом сопоставления фондов оценочных средств программы в образовательной организации и оценочных средств, используемых при проведении независимой оценки квалификаций, в которых необходимые умения и знания используются в качестве предметов оценки в теоретической части экзамена, а трудовые действия и функции – в практической части экзамена. Результатом этого этапа является компетентностная модель выпускника как результат освоения образовательной программы, которая представлена в виде совокупности профессиональных компетенций с индикаторами их достижения в разрезе задач профессиональной деятельности (табл. 1).

Таблица 1 – Компетентностная модель выпускника подготовки бакалавра по направлению 36.03.02 Зоотехния (фрагмент)

<b>Задача профессиональной деятельности</b>	<b>Код и наименование профессиональной компетенции (ПКО)</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения (ИД) профессиональной компетенции</b>	<b>Основание</b>
Тип задач профессиональной деятельности: производственно-технологический			
Проведение комплексной оценки (бонитировки) и племенного отбора животных	ПКО-5 Способен провести комплексную оценку (бонитировку) и племенной отбор животных	ИД-1 ПКО-5 Знать: особенности экстерьера животных в связи с видом, породой, полом, возрастом и направлением использования ИД-2 ПКО-5 Уметь: использовать стандартные и/или специализированные информационные программы по обработке показателей продуктивности и воспроизводства животных и регистрации данных в базах по племенному животноводству ИД-3 ПКО-5 Владеть: навыками проведения комплексной оценки экстерьера, конституции и продуктивности, определения бонитировочного класса племенных животных	Профессиональный стандарт «Селекционер по племенному животноводству», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 21 декабря 2015 г. № 1034н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 20 января 2016 г., регистрационный № 40666)
Участие в разработке и оценке новых методов, способов и приемов селекции, кормления и содержания животных	ПКО-6 Способен участвовать в разработке и оценке новых методов, способов и приемов селекции, кормления и содержания животных	ИД-1 ПКО-6 Знать: направления совершенствования методов, способов и приемов селекции, кормления и содержания животных ИД-2 ПКО-6 Уметь: анализировать эффективность методов, способов и приемов селекции, кормления и содержания животных ИД-3 ПКО-6 Владеть: навыками разработки и оценки новых методов, способов и приемов селекции, кормления и содержания животных	
Оформление и предоставление документации по результатам селекционно-племенной работы с животными	ПКО-11 Способен оформлять и предоставлять документацию по результатам селекционно-племенной работы с животными	ИД-1 ПКО-11 Знать: формы документации по результатам селекционно-племенной работы с животными ИД-2 ПКО-11 Уметь: анализировать данные для назначения использования животных ИД-3 ПКО-11 Владеть: Навыками оформления и предоставления документации по результатам селекционно-племенной работы с животными	



Компетентностная модель выпускника является основанием модульно-компетентностной структуризации образовательной программы применительно к освоению обязательных профессиональных компетенций.

2-й этап. Формирование общего вида предметно-компетентностной структуры образовательной программы.

Достижение результатов освоения программы, сформулированных в виде универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций и индикаторов их достижения, должно быть поддержано формированием адекватной им структуры и содержания. Образовательная программа структурируется по областям знаний. Такой принцип структурирования заключается в освоении слабо интегрированных между собой дисциплин. Это приводит к разделённому существованию в сознании выпускника осваиваемых знаний и навыков, с помощью которых в практической деятельности можно решать лишь относительно простые задачи. Решение сложных задач требует интеграции знаний и умений отдельных дисциплин, предметов, практик в сложные интегрированные образования в форме профессиональных компетенций. Это приводит к необходимости выделения в структуре учебного плана модулей, позволяющих формировать у обучаемых определенные профессиональные компетенции (модульно-компетентностный принцип). Для целей настоящего раздела предполагается, что профессиональные компетенции и индикаторы их достижения сформулированы на основе соответствующих единиц профессиональных стандартов в виде результатов освоения образовательной программы.

С одной стороны, традиционное предметное структурирование содержания программы противоречит компетентностному определению их целей. С другой стороны, такое разделение отражает реальную структуру научных знаний. Структурирование программы одновременно по предметному и модульно-компетентностному принципу позволит разрешить данные противоречия. Формирование компетенций должно быть связано с изучением различных дисциплин и форм практической и самостоятельной работы. С другой стороны, в рамках отдельной дисциплины практики могут формироваться единицы различных компетенций. Деление содержания программы по дисциплинам и практикам соответствует ее предметному структурированию. Деление по компетенциям соответствует ее компетентностному структурированию.

Модульная структура образовательной программы позволяет определить цели, содержание, результаты образования, формы преподавания и учебной деятельности обучающихся с учетом требований профессиональных стандартов.

3-й этап. Формирование списка учебных дисциплин и видов практической деятельности.

Проектирование образовательной программы на основе модульно-компетентностного подхода заключается в составлении перечня учебных дисциплин, практик, других форм учебной деятельности, обеспечивающих формирование компетенций. Содержание компетенций, которые планируется формировать в процессе обучения, определяет состав дисциплин и содержание их программ, но не автоматически. Необходимо определить, в рамках изучения каких дисциплин и практик будут осваиваться единицы каждой компетенции. Для установления связей между целевой и реализационной частями по всей программе необходимо сопоставить целевую компетентностную модель выпускника (этап 1) с моделью предметно-компетентностной матричной структуры (этап 2), результатом чего является матрица

сопоставления целевой и реализационной частей. Перечень профессиональных компетенций и индикаторы их достижения определяют перечень дисциплин и практик. После составления списка дисциплин/практик необходимо определить, в рамках каких из них будут осваиваться компоненты компетенций, которые планируется формировать в процессе обучения. Оценка степени целенаправленности содержания образовательной программы позволяет согласовать цели изучения дисциплины с желаемыми результатами образовательной программы в целом. На завершающем этапе должен быть сформирован перечень дисциплины и видов практики, а также учебных тем, в рамках которых будет происходить освоение профессиональных компетенций.

4-й этап. Определение состава учебных тем по каждой дисциплине и вида практической деятельности, обеспечивающих формирование компетенций.

По каждому пункту индикаторов достижения компетенций определяются дисциплины и учебные темы, в которых будут осваиваться соответствующие знания (табл. 2).

Таблица 2 – Перечень дисциплин и практик для освоения профессиональных компетенций подготовки бакалавра по направлению 36.03.02 Зоотехния (фрагмент)

Задача профессиональной деятельности	Код профессиональной компетенции	Код индикатора достижения профессиональной компетенции	Образовательная программа по направлению 36.03.02 Зоотехния	
			Перечень дисциплин	Виды практик
Научно-исследовательская	ПКО-1	ИД-1ПКО-1	Основы научных исследований	Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)
		ИД-2ПКО-1	Основы биотехнологии	
		ИД-3ПКО-1	Кормление животных	
Производственно-технологическая	ПКО-5	ИД-1ПКО-3	Разведение животных	Технологическая практика
		ИД-2ПКО-3	Генетика животных	
		ИД-3ПКО-3	Генетические основы селекции животных	

При формулировании тем и определении их содержания целесообразно исходить из следующих условий:

- любой индикатор достижения компетенции можно формировать только в рамках одной учебной темы дисциплины;
- разные профессиональные компетенции не могут формироваться на основе одних и тех же индикаторов достижения компетенций.

5-й этап. Определение входных требований для освоения компетенций и требований к формам, методам и обеспечению образовательной программы.

Определение по дисциплинам содержания знаний и умений позволяет сформировать состав осваиваемой компетенции и индикаторы ее достижения. Определяются формы организации занятий, методы их проведения и необходимое обеспечение исходя из требований программы. Для эффективной реализации образовательная программа должна отвечать названным ниже требованиям:

- содержание программы должно отвечать требованиям полноты, связности и

скоординированности содержания отдельных учебных дисциплин и практик;

- структурирование должно осуществляться по областям знаний, согласно структуре образовательного стандарта и по тем деятельности, субъектом которых призван стать выпускник;

- содержание программы на всех этапах обучения должно обеспечивать понимание студентами конечных целей и промежуточных целей своего образования;

- последовательность изучения дисциплин должна быть согласована освоением профессиональных задач и обеспечивать закрепление действий, освоенных при решении предыдущей задачи;

- в программе должны быть определены информационные, организационные, кадровые, мотивационные, материально-технические, научно-методические, финансовые ресурсы, используемые для ее реализации.

6-й этап. Определение объема учебного времени, выделяемого на изучение каждой дисциплины и практики.

Целесообразно при определении объема трудоемкости дисциплины и практики учитывать следующие две особенности. Первая особенность связана с процессом формирования компетенций, а вторая – предопределена нормативно-правовыми актами в сфере образования. Трудоемкость дисциплины должна обеспечивать возможность освоения профессиональных компетенций. Формирование компетенции в рамках освоения различных дисциплин может помочь в увеличении трудоемкости ее освоения. Эффективность освоения компетенции можно увеличить за счет интегрированных занятий, направленных на решение специфических вопросов в области профессиональной деятельности выпускника.

7-й этап. Формирование компетентностной структуры образовательной программы.

После того как полностью определены все исходные элементы образовательной программы, необходимо сформировать ее компетентностную структуру в виде взаимоувязанного распределенного по времени набора компетентностных модулей. Основными этапами формирования компетентностной структуры являются:

- последовательности и сроки формирования компетенций;
- время и место приобретения практических навыков в решении соответствующих задач;

- индикаторы достижения компетенций.

Особое внимание должно быть уделено вопросу, где и в каких формах будет приобретаться опыт решения специальных и общих задач, поскольку именно в этом процессе компоненты компетенции интегрируются в целостную функциональную систему деятельности. После того как определились все логические цепочки, необходимо, двигаясь «от конца», определить сроки завершения формирования каждой из компетенций/индикатора достижения компетенции.

Результатом этой работы является компетентностная структура ООП, определяющая последовательность, сроки формирования компетенций и индикаторов их достижения в форме таблицы, в которой по вертикали записывают все планируемые компетенции, а по горизонтали – сроки завершения их формирования.

8-й этап. Формирование учебных модулей.

На следующем этапе на основе компетентностной модели формируются учебные модули программы, соответствующие компетентностным модулям и обеспечивающие временную структуризацию всех входящих в нее и необходимых для достижения конечных целей дисциплин и практик. Формирование учебных модулей

ООП реализуется путем распределения соответствующих дисциплин и практик по учебным модулям, в рамках которых осваиваются профессиональные компетенции. Учебные модули включают в себя взаимоувязанные дисциплины, практики в формате сетевых графиков и фиксированных вех в форме промежуточной и итоговой аттестации оценки освоения компонент компетенций и квалификаций. На практике учебные модули могут включать несколько компетентностных модулей в зависимости от близости их содержания и времени, требуемого на освоение. Наличие перечня дисциплин, их содержание и трудоемкость позволяют перейти к разработке содержания дисциплин и практик в рамках учебного плана.

9-й этап. Формирование оценочных средств.

Внедрение модульно-компетентностного подхода при формировании образовательной программы обуславливает совершенствование форм контроля за осуществлением образовательного процесса (мониторинг качества обучения), в которые входят средства оценки приобретаемых студентом компетенций.

Для контроля качества формирования компетенций проектируемые диагностические средства должны отвечать требованию не только структурированности включенного в них учебного материала, но и его связности, или интегративности. Оценка качества изучения дисциплин должна учитывать все виды связей между включенными в них знаниями, умениями, навыками, что позволяет установить уровень сформированных у студента компетенций в соответствии с профессиональной деятельностью.

Указанным требованиям отвечают технологии независимой оценки квалификаций (НОК). Компетентностная модель выпускника содержит полную карту компетенций с указанием дисциплин и практик, формирующих на разном уровне ее достижения, и индикаторы достижения компетенции. Индикатор достижения компетенции – это измерительное средство, которое отражает деятельностьную структуру компетенции. Оценке подвергаются конкретные действия, выполняемые выпускником, получившим компетенцию. Данное достижение проверяемо на протяжении всего периода формирования компетенции:

- текущий и промежуточный контроль (усвоение умений и знаний);
- при итоговой аттестации (освоение квалификации, т.е. готовность к выполнению трудовой функции ее составляющих).

Это позволяет сформировать сквозные оценочные средства, которые при использовании технологии НОК приведут к его полному сопряжению с оценочными средствами квалификационного экзамена, используемые при проведении независимой оценки квалификаций. Именно необходимые знания и необходимые умения в соответствии с индикаторами достижения компетенции используются в качестве предметов оценки в теоретической части экзамена, трудовые действия и трудовые функции – в практической части экзамена.

Международный опыт показывает целесообразность совмещения процедур итоговой аттестации по программам профессиональной переподготовки с НОК. Если по тем или иным причинам провести совмещенную процедуру невозможно (инфраструктура НОК только формируется), рекомендуется разрабатывать оценочные средства и проводить оценку в условиях максимально приближенных к условиям профессионального экзамена, в форме которого проводится НОК. Актуальная информация о НОК в России размещена в реестре <https://nok-nark.ru/pk/list/>.

Промежуточная аттестация также требует разработки оценочных средств и использования процедуры, позволяющей достоверно оценить результаты освоения

соответствующей части программы. Для этого потребуется оценочный инструментарий, используемый в независимой оценке квалификации. Разработку оценочных средств рекомендуется осуществлять на основе уже имеющихся примеров, размещенных в реестре сведений о проведении НОК (<https://nok-nark.ru/os/list/>) и в соответствии с методикой, которая используется в системе независимой оценки квалификации. Профессиональный экзамен НОК включает теоретический и практический этап. Для разработки оценочных средств удобно использовать цифровой ресурс «Оценка квалификаций»: <https://kos-nark.ru/>.

10-й этап. Формирование карты компетенций.

Необходимым условием для качественной оценки того, насколько содержание дисциплин и практик соответствует содержанию компетенций, является хорошее знание проектировщиками образовательной программы ее целевой части, а также знакомство преподавателей, представляющих отдельные дисциплины, с компетенциями, формирующимися в рамках модуля. Карта компетенций является итоговым документом реализации этапов 1-9 на основе модульно-компетентного подхода и включает в себя следующие основные позиции:

- шифр и наименование компетенции;
- шифр и наименование учебного модуля, в рамках которого осваивается компетенция;
- индикаторы достижения компетенции;
- тип компетенции (профессиональная);
- категория профессиональной компетенции: (обязательная, рекомендуемая);
- соотнесение с типом задач профессиональной деятельности;
- компетенции и индикаторы их достижения, на основе которых формируется данная компетенция (предшествующие компетенции);
- пороговый входной уровень знаний, умений, опыта деятельности, необходимый для формирования компетенции;
- дисциплины, сформировавшие входной уровень знаний, умений и навыков, которые необходимы для формирования компетенции;
- дисциплины и темы, которые формируют данную компетенцию;
- оценочные средства, используемые для оценки достижения компетенции.

11-й этап. Имитационная модель формирования образовательной программы на основе модульно-компетентного подхода.

Каждая профессиональная образовательная программа может быть названа проектом, так как ее разработка представляет собой целенаправленную деятельность, результатом чего является выработка эффективного решения в отношении проектирования определенной системы. «Проектирование» означает мероприятия, направленные на создание продуманного образовательного процесса как системы, приводящей к тому или иному результату – квалификации (рис. 3).

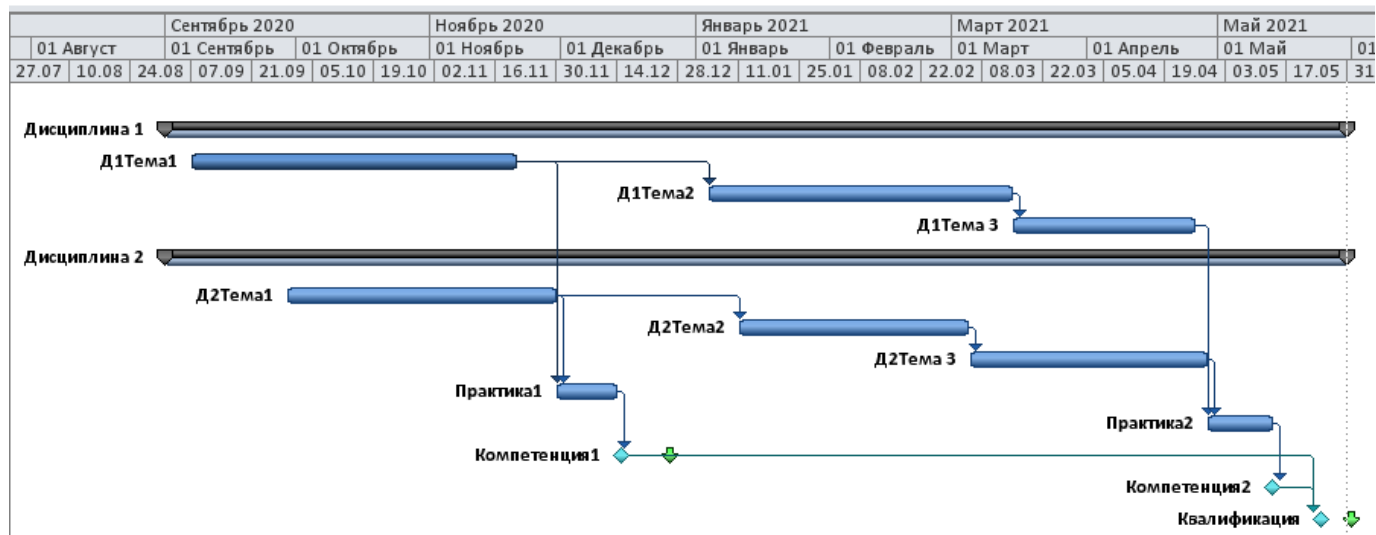


Рис. 3. Формирование взаимосвязей и контрольных точек промежуточной и итоговой аттестации подготовки селекционера-зоотехника

Предложенная методика формирования образовательной программы подготовки селекционера-зоотехника с учетом профессиональных стандартов позволяет учитывать потребности рынка труда АПК и обеспечить оперативную реакцию системы аграрного образования на его динамичные требования, планировать различные траектории образования, ведущие к получению конкретной квалификации и повышению квалификационного уровня, карьерному росту в направлениях, востребованных на рынке труда. В целом результат работы внесет вклад в подготовку кадров для отрасли и обеспечит достижение баланса квалификаций между рынком труда и аграрным образованием.

**Список литературы:**

1. Бондаренко О.В. Рынок труда и рынок образовательных услуг: проблемы взаимодействия/ О.В. Бондаренко // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2014. – № 3-1. – С. 114-116.
2. Борисова, Н.И. Проблемы прогнозирования перспективной потребности в человеческих ресурсах в российских организациях в новых экономических условиях. – URL: <https://elibrary.ru> (дата обращения 05.03.2020).
3. Бураева Е.В. Роль аграрного образования в формировании кадрового потенциала сельскохозяйственных организаций. – URL: <https://elibrary.ru> (дата обращения 05.03.2020).
4. Завьялова, К.А. Проблема взаимодействия рынка труда и рынка образовательных услуг / К.А. Завьялова // Современные проблемы науки и образования.– 2014. – № 6. – С. 650.
5. Зенькова, И.В. Равновесный рынок труда как социально-экономическая категория / И.В. Зенькова. – Режим доступа: [http://www.rusnauka.com/29\\_NNM\\_2008/Economics/36095.doc.htm](http://www.rusnauka.com/29_NNM_2008/Economics/36095.doc.htm).
6. Киселев, А.А. Профессиональные стандарты: проблемы и их роль в деятельности вузов/ А.А. Киселев // Международный академический вестник. – 2016. – № 4 (16). – С. 19–21.
7. Ковальчук, С.А. Об использовании профессиональных стандартов при разработке и реализации образовательных программ/ С.А. Ковальчук, Т.О. Ивакаева

// Проблемы высшего образования. – 2017. – Т. 1. – С. 49-52.

8. Медведева, Е.В. Тенденции развития рынка органической продукции в России / Е.В. Медведева, А.О. Меренков // Приоритетные направления развития регионального экспорта продукции АПК. Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2019. – С. 80-85.

9. Медведева, Е.В. Анализ рынка органической продукции в России / Е.В. Медведева, А.О. Меренков // Достижения молодых ученых в развитии органического сельского хозяйства. Горки: Белорусская государственная сельскохозяйственная академия, 2020. – С. 37-39.

10. Строганова, Д.П. Проблемы взаимодействия рынков труда и рынков образовательных услуг и пути их преодоления (на примере Новосибирской области) // Д.П. Строганова // Интернет-журнал Науковедение. – 2014. – № 5 (24). – С. 185. – URL: [https://elibrary.ru/download/elibrary\\_23039554\\_44459664.pdf](https://elibrary.ru/download/elibrary_23039554_44459664.pdf)

11. Черницов, А.Е. Проблема взаимодействия рынка труда и рынка образовательных услуг / А.Е. Черницов, Е.Ю. Коровушкина // Менеджмент в социальных и экономических системах. Международная научно-практическая конференция. Пенза: ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ. – 2016. – С. 180-183.

12. Baimurzina V.I. Experience and problems of scientific and pedagogical personnel of higher qualifications in classical universities of Russia / Baimurzina V.I., Abdullina L.B., Salimova R.M., Kanbekova R.V., Suleymanova F.M., Akhmetova A.T. // Asia Life Sciences. – 2020. Volume Supp22, Issue 2, Pages 343-356. – URL: <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85089818966&origin>.

13. Civera A. Higher education policy: Why hope for quality when rewarding quantity? / Civera A., Lehmann E.E., Paleari S., Stockinger S. // Research Policy. – 2020. Volume 49, Issue 8, Pages 104083. – URL: <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85088892761&origin>.

14. Doherty O. The cultural web, higher education and work-based learning / Doherty O., Stephens S. // Industry and Higher Education – 2020. Volume 34, Issue 5, Pages 330-341 <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85074114998&origin>.

15. Dowling-Hetherington L. Transnational Higher Education and the Factors Influencing Student Decision-Making: The Experience of an Irish University / Dowling-Hetherington L. // Journal of Studies in International Education. – 2020. Volume 24, Issue 3, Pages 291-313. URL: <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85061181444&origin>.

16. Farooq M. Sustainable agriculture and food security (Book Chapter) / Farooq M., Rehman A., Pisante M. // Innovations in Sustainable Agriculture. – 2019. – № 3. – 3–24 p.

17. Fleseriu C. The sustainability of international accreditations and their impact on students' choices in selecting the universities / Fleseriu C., Duma F.S., Nistor I.A., Păun D. // Sustainability (Switzerland). – 2020. Volume 12, Issue 16, Pages 6480. – URL: <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85089850253&origin>.

18. Jeong S.J. Agricultural literacy in the context of agricultural education in South Korea: using hierarchical linear modeling (Review) / Jeong S.J., Choi S.J // Journal of Agricultural Education and Extension. – 2020. Vol. 26, Issue 4, 7, Pages 401-419. – URL: <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85083577597&origin>.

19. Kafaji M. The perceived benefits of accreditation on students' performance: The case of private business schools (Article) / Kafaji M. // Industry and Higher Education– 2020. Volume 34, Issue 6, Pages 421-428. – URL: <https://www.scopus.com/record/>

display.uri?eid=2-s2.0-85079135240&origin.

20. Nicli S. Eco-social agriculture for social transformation and environmental sustainability: A case study of the UPAS-Project / Nicli S., Elsen S.U., Bernhard A. // Sustainability (Switzerland). – 2020. Vol. 12, Issue 12, Pages 5510. URL: <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85079135240&origin>.

21. Paulava V. Research of Satisfaction of Quality of Educational Results from the Viewpoint of Education Services Consumers / Paulava V., Nerubasska A., Kuzmenko I., Yamilova T., Zahorodnia L. // Universal Journal of Educational Research. – 2020. Volume 8, Issue 8, Pages 3655-3665. URL: <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85089198856&origin>.

22. Scholtz D. Qualifications development for an unknown future / Scholtz D. // Journal of Curriculum Studies. – 2020. Vol. 52, Issue 3, Pages 413-427. URL: <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85075076737&origin>.

23. Schophuizen M. Educational innovation projects in Dutch higher education: bottom-up contextual coping to deal with organizational challenges / Schophuizen M., Kalz M. // International Journal of Educational Technology in Higher Education. – 2020. Volume 17, Issue 1, Pages 36. URL: <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85086566131&origin>.

24. Zaitseva N.A. Regulatory aspects and problems of personnel certification taking into account the requirements of professional standards / Zaitseva N.A., Larionova A.A., Shapovalov N.I., Povorina E.V., Takhumova O.V., Zhukova M.A., Dvornikova T.A. // International Journal of Psychosocial Rehabilitation. – 2020. Vol. 24, Issue 3, Pages 2179-2188. URL: <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85080984593&origin>.

## References:

1. Bondarenko O.V. Labor market and educational services market: problems of interaction. *Mezhdunarodnyy zhurnal prikladnykh i fundamental'nykh issledovaniy* [International journal of applied and fundamental research], 2014, no. 3-1, pp. 114-116. (in Russian)

2. Borisova N.I. Problemy prognozirovaniya perspektivnoy potrebnosti v chelovecheskikh resursakh v rossiyskikh organizatsiyakh v novykh ekonomicheskikh usloviyakh (Problems of forecasting the long-term need for human resources in Russian organizations in new economic conditions) Available at: <https://elibrary.ru> (accessed 5 March 2020)

3. Burayeva E.V. Rol' agrarnogo obrazovaniya v formirovanii kadrovogo potentsiala sel'skokhozyaystvennykh organizatsiy (The role of agricultural education in forming the personnel potential of agricultural organizations) Available at: <https://elibrary.ru> (accessed 5 March 2020)

4. Zav'yalova K.A. The problem of interaction between the labor market and the market of educational services. *Sovremennyye problemy nauki i obrazovaniya* [Modern problems of science and education], 2014, no. 6, p. 650. (in Russian)

5. Zen'kova I.V. Ravnovesnyy rynek truda kak sotsial'no-ekonomicheskaya kategoriya (The equilibrium labor market as a socio-economic category) Available at: [http://www.rusnauka.com/29\\_NNM\\_2008/Economics/36095.doc.htm](http://www.rusnauka.com/29_NNM_2008/Economics/36095.doc.htm).

6. Kiselev A.A. Professional standards: problems and their role in the activities of universities. *Mezhdunarodnyy akademicheskiiy vestnik* [International academic



bulletin], 2016, no. 4 (16), pp. 19–21. (in Russian)

7. Koval'chuk S.A., Ivakayeva T.O. On the use of professional standards in the development and implementation of educational programs. Problemy vysshego obrazovaniya [Problems of higher education], 2017, V. 1, pp. 49-52. (in Russian)

8. Medvedeva E.V., Merenkov A.O. Trends in the development of the organic products market in Russia. Prioritetnyye napravleniya razvitiya regional'nogo eksporta produktsii APK [Priority directions for the development of regional export of agricultural products], Krasnoyarsk: Krasnoyarsk State Agrarian University, 2019, pp. 80-85. (in Russian)

9. Medvedeva E.V., Merenkov A.O. Analysis of the organic products market in Russia. Dostizheniya molodykh uchenykh v razvitiy organicheskogo sel'skogo khozyaystva. Gorki: Belarusian State Agricultural Academy, 2020, pp. 37-39. (in Russian)

10. Stroganova D.P. Problems of interaction between labor markets and educational services markets and ways to overcome them (on the example of the Novosibirsk region) The online journal of the sociology of Science, 2014, no. 5 (24). Available at: [https://elibrary.ru/download/elibrary\\_23039554\\_44459664.pdf](https://elibrary.ru/download/elibrary_23039554_44459664.pdf).

11. Chernitsov A.E., Korovushkina E.Yu. The problem of interaction of the labor market and the market of educational services. Menedzhment v sotsial'nykh i ekonomicheskikh sistemakh. Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya [Management in social and economic systems. International scientific and practical conference], Penza, 2016, pp. 180-183. (in Russian)

12. Baimurzina V.I. Experience and problems of scientific and pedagogical personnel of higher qualifications in classical universities of Russia / Baimurzina V.I., Abdullina L.B., Salimova R.M., Kanbekova R.V., Suleymanova F.M., Akhmetova A.T. // Asia Life Sciences. – 2020. Volume Supp22, Issue 2, Pages 343-356 <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85089818966&origin>.

13. Civera A. Higher education policy: Why hope for quality when rewarding quantity? / Civera A., Lehmann E.E., Paleari S., Stockinger S. // Research Policy. – 2020. Volume 49, Issue 8, Pages 104083 <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85088892761&origin>.

14. Doherty O. The cultural web, higher education and work-based learning / Doherty O., Stephens S. // Industry and Higher Education – 2020. Volume 34, Issue 5, Pages 330-341 <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85074114998&origin>.

15. Dowling-Hetherington L. Transnational Higher Education and the Factors Influencing Student Decision-Making: The Experience of an Irish University / Dowling-Hetherington L. // Journal of Studies in International Education. – 2020. Volume 24, Issue 3, Pages 291-313 <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85061181444&origin>.

16. Farooq M. Sustainable agriculture and food security (Book Chapter) / Farooq M., Rehman A., Pisante M. // Innovations in Sustainable Agriculture. – 2019. – № 3. – 3–24 p.

17. Fleseriu C. The sustainability of international accreditations and their impact on students' choices in selecting the universities / Fleseriu C., Duma F.S., Nistor I.A., Păun D. // Sustainability (Switzerland). – 2020. Volume 12, Issue 16, Pages 6480 <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85089850253&origin>.

18. Jeong S.J. Agricultural literacy in the context of agricultural education in South Korea: using hierarchical linear modeling (Review) / Jeong S.J., Choi S.J // Journal of Agricultural Education and Extension. – 2020. Vol. 26, Issue 4, 7, Pages 401-419

<https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85083577597&origin>.

19. Kafaji M. The perceived benefits of accreditation on students' performance: The case of private business schools (Article) / Kafaji M. // *Industry and Higher Education*– 2020. Volume 34, Issue 6, Pages 421-428 <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85079135240&origin>.

20. Nicli S. Eco-social agriculture for social transformation and environmental sustainability: A case study of the UPAS-Project / Nicli S., Elsen S.U., Bernhard A. // *Sustainability (Switzerland)*. – 2020. Vol. 12, Issue 12, Pages 5510 <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid>.

21. Paulava V. Research of Satisfaction of Quality of Educational Results from the Viewpoint of Education Services Consumers / Paulava V., Nerubasska A., Kuzmenko I., Yamilova T., Zahorodnia L. // *Universal Journal of Educational Research*. – 2020. Volume 8, Issue 8, Pages 3655-3665 <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85089198856&origin>.

22. Scholtz D. Qualifications development for an unknown future / Scholtz D. // *Journal of Curriculum Studies*. – 2020. Vol. 52, Issue 3, Pages 413-427 <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85075076737&origin>.

23. Schophuizen M. Educational innovation projects in Dutch higher education: bottom-up contextual coping to deal with organizational challenges / Schophuizen M., Kalz M. // *International Journal of Educational Technology in Higher Education*. – 2020. Volume 17, Issue 1, Pages 36 <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85086566131&origin>.

24. Zaitseva N.A. Regulatory aspects and problems of personnel certification taking into account the requirements of professional standards / Zaitseva N.A., Larionova A.A., Shapovalov N.I., Povorina E.V., Takhumova O.V., Zhukova M.A., Dvornikova T.A. // *International Journal of Psychosocial Rehabilitation*. – 2020. Vol. 24, Issue 3, Pages 2179-2188 <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85080984593&origin>.

## Forming professional competences in training of a breeder-zootechnician

Malkov Nikolay Gur'yevich, Candidate of Science (Technics), associate professor, rector

e-mail: academy@molochnoe.ru

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

Medvedeva Natal'ya Aleksandrovna, Doctor of Science (Economics), associate professor, vice-rector for academic affairs

e-mail: named35@mail.ru

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

Prozorova Marina Longinovna, Candidate of Science (Agriculture), associate professor, head of the department of educational and methodical work

e-mail: proz-marina@yandex.ru

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

**Keywords:** agriculture, breeder-zootechnician, quality of training, educational programs

**Abstract.** Pursuing the strategic priorities of agricultural development imposes high requirements for the professional skills of specialists. Implementing professional standards requires new methodological approaches to the formation of educational programs for training breeders-zootechnicians on the basis of the modular-competency approach which ensures training specialists for agricultural organizations who will be able to implement the federal science and technology program of developing Russian agriculture. The methods of building professional competences through the educational program development are substantiated and tested by the authors. The program provides the immediate reaction of the specialist training system to the dynamic requirements of the labor market, qualification obtaining, qualification level improvement, and career development in the directions demanded on the labor market.

# Влияние гуминовых препаратов на формирование урожая, качество и сохранность столовой свеклы

Малхасян Аревик Бабкеновна, доктор сельскохозяйственных наук, профессор  
e-mail: zem@vgsa.ru

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

Соловьева Маргарита Владимировна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

e-mail: zem@vgsa.ru

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

**Аннотация.** В условиях Псковской области на дерново-подзолистой средне-суглинистой почве за 2017–2019 гг. исследований выявлено, что гуминовые препараты Лигногумат калийный и Гидрогумин в предпосевной подготовке семян повышают полевую всхожесть трех сортов столовой свеклы Бона, Красная королева и Мулатка на 10–17%. При обработке семян и растений в фазу двух настоящих листьев гуминовыми препаратами сорта свеклы вступали раньше в фазу технической спелости: на 5–8 дней – сорт Мулатка, на 3–5 дней – сорт Бона и на 2–3 дня – сорт Красная королева по сравнению с контролем. Растения свеклы в варианте с препаратом Гидрогумин превышали контроль (вода) по массе листьев на 18,8–28,5% и по массе корнеплода на 2,9–12,0%. Сорт Мулатка выделился среди других сортов при обработке препаратом Гидрогумин по средней массе корнеплода 325 г (+12,1%), по урожайности 51,6 т/га (+22,8%), высокому выходу товарных корнеплодов свеклы (88,4%) и наименьшим общим потерям (4,5%) при кратковременном хранении. Обработка семян и растений гуминовыми препаратами Лигногумат калийный и Гидрогумин не ухудшало качество продукции столовой свеклы и содержание нитратов не превышало предельно допустимой концентрации. Экономически выгодным является возделывание столовой свеклы сорта Мулатка с применением препарата Гидрогумин. В этом варианте получена наибольшая урожайность 51,6 т/га, при наименьшей трудоемкости – 2,70 чел.-ч/т и себестоимости 4360 руб/т, достигнуты максимальный условный чистый доход – 8640 руб/т и самый высокий уровень рентабельности – 198,2%.

**Ключевые слова:** столовая свекла, всхожесть семян, урожайность, гуминовые препараты, качество продукции, сохранность, экономическая эффективность.

Среди большого разнообразия корнеплодных овощных растений свекла столовая является весьма ценной культурой. В корнеплодах содержатся углеводы; витамины С, В, РР; яблочная, лимонная, щавелевая, молочная, органические кислоты; кальций, магний, железо. По содержанию фосфора и калия свекла занимает одно из первых мест среди овощных растений, причем в наиболее благоприятном для человека соотношении. Особенная ценность свеклы заключается в том, что в ней содержание солей превышает содержание кислот.

В соке корнеплодов свеклы в большом количестве содержится бетаин, которого нет в других овощных растениях. Бетаин способствует лучшему усвоению пищи, участвует в образовании холина – вещества, улучшающего деятельность клеток печени, укрепляет капилляры, снижает накопление холестерина в крови. Еще большее значение имеет большое содержание в столовой свекле вещества – бетанина, который, по медицинским данным, угнетающе действует на рост злокачественных опухолей [7, 9, 13, 15].

Современное промышленное производство овощей Псковской области нуждается во внедрении новых сортов и гибридов столовой свеклы, сочетающих в себе высокую урожайность с повышенным содержанием питательных веществ и высокой сохранностью корнеплодов.

Для получения высоких урожаев столовой свеклы и высокого качества продукции в Псковской области в овощеводстве открытого грунта одним из весьма важных и малозатратных резервов является применение гуминовых препаратов.

Использование новых эффективно влияющих гуминовых препаратов на процессы роста овощных растений способствует повышению продуктивности, устойчивости растений к неблагоприятным условиям, улучшению качества и сохранности продукции. Гуминовые препараты являются экологически безопасными для окружающей среды, не накапливаются в растительной продукции и не снижают качество овощной продукции [1, 4, 5, 6, 8, 10, 11, 14, 16, 17, 20].

В связи с вышеизложенным *целью нашей работы* явилось изучение влияния гуминовых препаратов Лигногумат калийный и Гидрогумин на формирование урожая, качество и сохранность столовой свеклы.

В соответствии с поставленной целью были проведены исследования, направленные на решение следующих задач:

1. Изучить действие препаратов Лигногумат калийный и Гидрогумин на рост и развитие сортов столовой свеклы.
2. Изучить влияние препаратов Лигногумат калийный и Гидрогумин на урожайность, качество и сохранность продукции сортов столовой свеклы.
3. Дать экономическую оценку возделывания сортов столовой свеклы при обработке гуминовыми препаратами Лигногумат калийный и Гидрогумин.

*Методика исследований.* Исследования были проведены на опытном поле кафедры «Селекция, семеноводство и технология производства продукции растениеводства» ФГБОУ ВО Великолукская ГСХА с 2017 по 2019 год. Закладку опытов, учеты и наблюдения проводили согласно общепринятым методикам [3, 12].

Сеяли семена столовой свеклы во второй декаде мая на гребнях с расстоянием междурядий 70 см. Площадь учетной делянки 20 м<sup>2</sup>. Повторность опыта 4-х-кратная. Почва опытного участка дерново-подзолистая среднесуглинистая, средней окультуренности, с содержанием гумуса 3,4%. Семена свеклы обрабатывали гуминовыми препаратами Лигногумат калийный и Гидрогумин в концентрации 0,02% в предпосевной подготовке и растения – в фазу двух настоящих листьев

[4]. За контроль брали семена и растения, обработанные водой. Объектами исследований были три сорта столовой свеклы: Бона, Красная королева и Мулатка [2].

В опыте определяли полевую всхожесть семян столовой свеклы в динамике согласно ГОСТ 12038-84. Проводили фенологические наблюдения и биометрические измерения. Уборку урожая свеклы проводили в третьей декаде сентября. Анализы почвы и растительных образцов проводили в ФГБУ САС «Великолукская» г. Великие Луки. Хранение столовой свеклы было с октября по декабрь при температуре 2 °С.

Экономическую эффективность возделывания столовой свеклы рассчитывали по рекомендациям кафедры экономики, менеджмента и торгового дела ФГБОУ ВО Великолукская ГСХА. Статистическую обработку экспериментальных данных выполняли с применением программ Excel for Windows.

*Результаты исследований.* В овощеводстве большое значение имеет возможность получения выровненных, дружных всходов с большой силой роста, способных образовывать устойчивый конкурентоспособный агроценоз с максимальной отдачей стандартной продукции. Дружные, выровненные всходы способствуют лучшему формированию урожая корнеплодов.

Обработка семян столовой свеклы гуминовыми препаратами Гидрогумин и Лигногумат калийный способствовала дружности всходов и повышению всхожести (табл. 1).

Таблица 1 – Полевая всхожесть семян столовой свеклы при обработке гуминовыми препаратами, средняя за 2017–2019 гг.

<b>Сорт</b>	<b>Вариант</b>	<b>Энергия прорастания, %</b>	<b>Всхожесть, %</b>
Бона	Вода (контроль)	60	69
	Лигногумат калийный	65	82
	Гидрогумин	68	80
Красная королева	Вода (контроль)	57	64
	Лигногумат калийный	68	78
	Гидрогумин	69	81
Мулатка	Вода (контроль)	72	80
	Лигногумат калийный	77	90
	Гидрогумин	80	92

Энергия прорастания и всхожесть семян столовой свеклы ниже там, где семена обрабатывали водой. При обработке гуминовыми препаратами Гидрогумин и Лигногумат калийный повышалась энергия прорастания семян по трем сортам столовой свеклы на 5–12% относительно контроля.

Подсчеты всходов столовой свеклы показали, что гуминовые препараты увеличивали всхожесть семян на 10–17 %. Однако в опыте самым эффективным препаратом был Гидрогумин и высокий показатель по полевой всхожести имел сорт Красная королева (+17%). Повышение всхожести семян при обработке гуминовым препаратом Лигногумат калийный составило 14%.

Наблюдения за фенологическими фазами развития растений свеклы за годы исследования показали, что в результате активизации ростовых процессов в обработанных гуминовыми препаратами вариантах ускоряется прохождение фаз развития растений.

В контроле растения сортов столовой свеклы вступали от всходов в фазу двух

настоящих листьев на 15–18 день, а обработанные препаратом Лигногумат калийный ускоряли развитие контроля на 2 дня. В варианте с препаратом Гидрогумин ускорение фазы развития трех листьев сортов свеклы было на 3–4 дня раньше, чем в контроле.

Фаза пучковой спелости корнеплодных овощных культур – важный период вегетации. В этот период население региона снабжается ранней витаминной продукцией. Нами установлено, что в контроле от всходов до фазы пучковой спелости у всех исследуемых сортов свеклы проходило в среднем от 60 до 62 дней. Применение препаратов Лигногумат калийный и Гидрогумин способствовало сокращению на 1–3 дня срока первого сбора урожая.

Сорта столовой свеклы в контроле переходили от всходов к технической спелости на 120–124 день. При использовании гуминовых препаратов сорта свеклы вступали раньше в фазу технической спелости: на 5–8 дней – сорт Мулатка, на 2–3 дня – сорт Красная королева и на 3–5 дней – сорт Бона по сравнению с контролем.

Из всего перечня представленных вариантов выраженным стимулирующим действием на разные этапы развития сортов свеклы обладал гуминовый препарат Гидрогумин, который ускорял прохождение фазы развития на протяжении всего периода наблюдений.

Таким образом, полученные результаты убедительно свидетельствуют о том, что гуминовый препарат Гидрогумин обладал выраженным ростостимулирующим свойством.

В исследованиях установлено, что значительный прирост высоты ботвы, количества и площади листьев свеклы наблюдался со второй половины июля и достигал своей максимальной величины к концу августа. Гуминовые препараты в разной степени влияли на развитие растений свеклы.

Высота растений сортов свеклы к уборке продукции составила от 60,7 до 77,0 см. Препарат Лигногумат калийный повышал высоту растений у сортов Бона на 6,1%, на 7,0% – Красная королева и на 9,0% – Мулатка. Обработка растений препаратом Гидрогумин привела к повышению соответственно тех же сортов на 12,0, 13,4 и 14,0%. Количество листьев при обработке растений свеклы препаратом Лигногумат калийный повышалось по сравнению с контролем на 5,9–6,6%. Наибольшее увеличение количества листьев было в варианте с применением Гидрогумин – на 11,7% (13,4 шт.).

К моменту уборки урожая в варианте с применением препарата Лигногумат калийный масса листьев сортов свеклы была в пределах 84–100 г, что на 11,0–20,0% больше контроля. Масса черешков свеклы увеличивалась на 1,1–8,1 % и масса корнеплода в этом же варианте увеличилась на 1,1–6,5%.

Следует отметить, что растения свеклы на варианте с препаратом Гидрогумин превышали контроль (вода) по массе листьев на 18,8–28,5 % и по массе корнеплода – на 2,9–12,0 %. Масса черешков у сортов Бона и Мулатка была выше сорта Красная королева и контроля. Самый высокий показатель средней массы корнеплода был у сорта Мулатка – 325 г (+12,1%) при применении препарата Гидрогумин.

В среднем за 2017–2019 гг. результаты исследований показали, что обработка семян и растений гуминовыми препаратами позволила получить высокий урожай столовой свеклы до 51,6 т/га. При обработке растений препаратами Лигногумат калийный и Гидрогумин урожайность сортов столовой свеклы по годам существенно различалась, но тенденция к увеличению от их применения оставалась неиз-

менной.

Нами было установлено, что сорта столовой свеклы формировали урожай за 2017 год от 35,5 до 50,4 т/га. Обработка растений гуминовым препаратом Лигногумат калийный увеличила урожайность корнеплодов сортов свеклы на 9,0–14,5%, при этом прибавка урожая составила 1,5–8,6 т/га. Применение препарата Гидрогумин на посевах столовой свеклы способствовало максимальному увеличению продукции у сорта Мулатка на 7,9 т/га (+17,8%) и сорта Бона на – 8,6 т/га (+24,2%).

В 2018 году погодные условия были менее благоприятными и это сказывалось на росте и развитии растений свеклы. Однако препарат Гидрогумин сохранял свои свойства. Обработка столовой свеклы гуминовым препаратом Лигногумат калийный приводила к прибавке урожая у сортов Красная королева – на 2,9 т/га (+7,7%), Бона – на 4,1 (+12,1%) и Мулатка – на 4,4 т/га (+10,3%). Повышение урожайности при применении препарата Гидрогумин по сортам свеклы составило 18,1–23,0 %. Наиболее чувствительными к препарату Гидрогумин были сорта Бона и Мулатка, прибавка урожая к контролю составила 7,8–8,9 т/га.

Оптимальным по температуре и влажности для роста и формирования урожая свеклы был 2019 год. Сорта Бона и Мулатка дали прибавку урожая при применении препарата Гидрогумин на 16,4 и 29,3%.

Таким образом, сорта свеклы в среднем за три года при применении гуминовых препаратов формировали урожай в южной части Псковской области от 35,8 до 51,6 т/га. Обработка гуминовыми препаратами увеличила урожайность корнеплодов по сортам на 3,7–22,8 % по сравнению с контролем (табл. 2).

Препарат Лигногумат калийный повышал урожай сортов столовой свеклы на 3,7–13,0%, а препарат Гидрогумин соответственно на 12,6–22,8% по сравнению с контролем.

Самая высокая урожайность была у сорта Мулатка – 51,6 т/га (+22,8%) при обработке препаратом Гидрогумин.

В обеспечении высокого выхода товарных корнеплодов столовой свеклы выделился сорт Мулатка (88,4%) при обработке препаратом Гидрогумин, затем – сорта Бона (83,5%) и Красная королева (81,3%).

Таблица 2 – Урожайность столовой свеклы при применении гуминовых препаратов, средняя за 2017–2019 гг., т/га

Сорт	Вариант	Урожайность, т/га	% к контролю	Стандартная продукция, %
Бона	Вода (контроль)	35,8	100,0	78,6
	Лигногумат калийный	40,0	111,7	79,8
	Гидрогумин	43,4	121,2	83,5
Красная королева	Вода (контроль)	40,2	100,0	73,7
	Лигногумат калийный	41,7	103,7	77,8
	Гидрогумин	45,3	112,6	81,3
Мулатка	Вода (контроль)	42,0	100,0	80,9
	Лигногумат калийный	47,5	113,1	84,2
	Гидрогумин	51,6	122,8	88,4
НСР <sub>05</sub>	Фактор А	1,78		
	Фактор Б	1,54		

Кроме повышения урожайности столовой свеклы существенно менялись и показатели качества продукции (табл. 3).

Таблица 3 – Влияние гуминовых препаратов на качество столовой свеклы, среднее за 2017–2019 гг.

Сорт	Вариант	Сухое вещество, %	Сахара, %	Витамин С, мг/%	Нитраты, мг/%
Бона	Вода (контроль)	13,5	13,4	36,2	585
	Лигногумат калийный	14,2	13,7	38,3	570
	Гидрогумин	15,4	13,8	39,6	538



Сорт	Вариант	Сухое вещество, %	Сахара, %	Витамин С, мг/%	Нитраты, мг/%
Красная королева	Вода (контроль)	16,0	13,7	37,4	435
	Лигногумат калийный	16,8	14,0	39,0	382
Мулатка	Гидрогумин	17,0	14,3	40,5	380
	Вода (контроль)	17,4	14,2	38,3	483
	Лигногумат калийный	18,3	14,5	39,7	462
	Гидрогумин	19,1	14,8	41,5	448

Сорта свеклы по вариантам опыта содержали сухого вещества 13,5–19,1 %. Самое высокое содержание сухого вещества было у сорта Мулатка 19,1%, что на 1,7% больше, чем в контроле.

Содержание сахаров в корнеплодах сортов столовой свеклы практически не менялось при обработке гуминовыми препаратами

Сорт Бона в контроле отличился низким содержанием в корнеплодах сахаров – 13,5%. В опыте наблюдалось незначительное повышение витамина С при использовании гуминовых препаратов. Препарат Лигногумат калийный по отношению к контролю в корнеплодах повышал содержание витамина С по сортам на 1,4–2,1 %, а препарат Гидрогумин на – 3,1–3,4 %.

Содержание нитратов в сорте свеклы Бона в контроле составило 585 мг/кг продукции. Препараты Лигногумат калийный и Гидрогумин снизили содержание нитратов в продукции на 15–47 мг/кг. Сорт Красная королева снизил содержание нитратов на 53–55 мг/кг при применении гуминовых препаратов. Обработка гуминовыми препаратами сорт Мулатка способствовала снижению содержания нитратов на 21–35 мг/кг продукции.

Таким образом, применение препарата Гидрогумин способствовало увеличению на 3,1–3,4 % содержания сухого вещества и витамина С в продукции. Обработка семян и растений гуминовыми препаратами Лигногумат калийный и Гидрогумин не ухудшало качество продукции столовой свеклы и содержание нитратов не превышало предельно допустимой концентрации.

Подбор сортов и гибридов свеклы столовой, обладающих высокой лежкоспособностью и сохраняющих высокое качество продукции – важное звено в технологии ее производства.

В опыте по кратковременному хранению корнеплодов сортов свеклы установлено, что применяемые гуминовые препараты оказывали положительное действие на сохранность корнеплодов (табл. 4).

В среднем за три года исследований у всех сортов свеклы в контрольных вариантах за период с октября по декабрь месяц общие потери составляли 5,4–8,0%, в то время, как при применении гуминовых препаратов только 4,5–6,7%.

Наибольшая доля потерь приходилась на естественную убыль – 2,8–4,1%. Технические отходы составляли 0,8–1,9 %, а на абсолютную гниль приходилось 0,7–2,0 %.

Таблица 4 – Потери продукции столовой свеклы при хранении в зависимости от обработки растений гуминовыми препаратами, % (среднее за 2017–2019 годы, за период октябрь – декабрь)

Сорт	Вариант	Общие потери	Естественная убыль	Технические отходы	Гнилые
Бона	Вода (контроль)	8,0	4,1	1,9	2,0
	Лигногумат калийный	6,7	3,6	1,4	1,7
	Гидрогумин	5,5	3,2	1,0	1,3

Сорт	Вариант	Общие потери	Естественная убыль	Технические отходы	Гнилые
Красная королева	Вода (контроль)	6,1	3,5	1,0	1,6
	Лигногумат калийный	5,3	3,0	1,0	1,3
	Гидрогумин	4,8	2,8	1,0	1,0
Мулатка	Вода (контроль)	5,4	3,2	0,9	1,3
	Лигногумат калийный	4,7	3,0	0,9	1,0
	Гидрогумин	4,5	3,0	0,8	0,7

Таким образом, наименьшие общие потери во время кратковременного хранения свеклы при обработке гуминовым препаратом Гидрогумин были у сорта Мулатка и составили всего 4,5%.

Анализируя производственные затраты при получении урожаев сортов столовой свеклы при обработке препаратами Лигногумат калийный и Гидрогумин установлено, что с увеличением урожайности возрастают материально-денежные затраты (с 208,7 до 225,0 тыс. руб/га) и затраты труда (с 134,2 до 139,1 чел-ч/га) на производство. В то же время с увеличением урожайности соответственно растет стоимость валовой продукции и условный чистый доход с 1 га.

Экономически выгодно использовать при возделывании столовой свеклы сорта Мулатка гуминовый препарат Гидрогумин.

В данном варианте получена самая большая урожайность 51,6 т/га, при наименьшей трудоемкости – 2,70 (чел-ч/т) и себестоимости – 4360 руб/т., максимальный условный чистый доход составил – 8640 тыс. руб/т и самый высокий уровень рентабельности – 198,2%.

Таблица 5 – Экономическая эффективность возделывания сортов столовой свеклы при применении препаратов Лигногумат калийный и Гидрогумин

Показатели	Бона			Красная королева			Мулатка		
	Контроль (вода)	Лигногумат калийный	Гидрогумин	Контроль (вода)	Лигногумат калийный	Гидрогумин	Контроль (вода)	Лигногумат калийный	Гидрогумин
Урожайность, т/га	35,8	40,0	43,4	40,2	41,7	45,3	42,0	47,5	51,6
Трудоемкость, чел-ч/т.	3,75	3,39	3,15	3,37	3,27	3,03	3,24	2,90	2,70
Себестоимость, руб./т	5829	5405	5041	5261	5215	4861	5063	4 670	4 360
Условный чистый доход, руб./т	7171	7595	7959	7739	7785	8139	7937	8 330	8 640
Уровень рентабельности, %	123,0	140,5	157,9	147,1	149,3	167,4	156,7	178,4	198,2

Таким образом, результаты исследований показали, что гуминовый препарат Гидрогумин более существенно увеличивал всхожесть семян столовой свеклы, улучшал ростовые процессы, сокращал межфазные периоды.

Среди изучаемых сортов свеклы по урожайности, товарному выходу корнеплодов, качеству продукции и лучшему кратковременному хранению корнеплодов с октября по декабрь месяц выделился сорт Мулатка при применении гуминово-

го препарата Гидрогумин. Обработка семян и растений гуминовыми препаратами Лигногумат калийный и Гидрогумин не ухудшало качество продукции столовой свеклы и содержание нитратов не превышало предельно допустимой концентрации. Экономически выгодно применение гуминового препарата Гидрогумин при возделывании сорта столовой свеклы Мулатка, так как получен высокий уровень рентабельности.

### Список литературы:

1. Безуглова, О. С. Гуминовые препараты как стимуляторы роста растений и микроорганизмов (обзор) / О. С. Безуглова, Е. А. Полиенко, А. В. Горюцов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2016. – № 4 – С. 11-14 . – ISSN 2073-0853 // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. – URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/298958> (дата обращения: 21.11.2019).
2. Дмитрова, Я. Свекла Мулатка: сладкая и витаминная кормилица / Я. Дмитрова. – Текст: электронный // Dacha.help : [сайт]. – URL: <https://dacha.help/ovoshchi/svyokla-mulatka-sladkaya-i-vitaminnaya-kormilitsa> (дата обращения: 18.11.2019).
3. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований): учебник для студентов вузов по аграрным специальностям / Б. А. Доспехов. – 6-е изд., стер. ; перепеч. с пятого изд. 1985 г. – Москва : Альянс, 2011. – 352 с. – ISBN 978-5-903034-96-3.
4. Как применять удобрение Гидрогумин // Gidrogumin.By: [сайт]. – URL: <https://gidrogumin.by> (дата обращения: 21.11.2019).
5. Кирдей, Т. А. Гуминовые препараты в агротехнологиях / Т. А. Кирдей // Земледелие. – 2013. – №5. – Текст: электронный // Научная электронная библиотека «КиберЛенинка»: сайт. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/guminovye-preparaty-v-agrotehnologiyah> (дата обращения: 22.10.2019).
6. Логинов, С. В. Влияние некорневых обработок микроудобрениями и регуляторами роста на химический состав столовых корнеплодов / С. В. Логинов, О. С. Туркина // Агрехимический вестник. – 2011. – №1. – С. 29-31. – Текст: электронный // Научная электронная библиотека «КиберЛенинка»: сайт. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-nekornevyh-obrabotok-mikroudobreniyami-i-regulyatorami-rosta-na-himicheskiy-sostav-stolovykh-korneplodov> (дата обращения: 14.10.2019).
7. Леунов, В. И. Столовые корнеплоды в России / В. И. Леунов. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2011. – 272 с. – ISBN 978-5-87317-744-8.
8. Малхасян, А. Б. Формирование урожая базилика при применении гуминовых препаратов Гумимакс и Гумат +7 / А. Б. Малхасян // Известия Великолукской государственной сельскохозяйственной академии. – 2015. – № 2. – С. 20-22 // Электронно-библиотечная система «Лань». – URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/294509> (дата обращения: 15.10.2019).
9. Малхасян, А. Б. Урожайность и качество продукции сортов свеклы столовой в условиях Псковской области / А. Б. Малхасян // Известия Великолукской государственной сельскохозяйственной академии. – 2018. – № 2. – С. 8-13. – ISSN 2308-8583 // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. – URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/309932> (дата обращения: 21.11.2019).

- 14.10.2019).
10. Малхасян, А.Б. Влияние природных регуляторов роста на урожайность и качество белокачанной капусты / А.Б. Малхасян, И.Н. Павлов // Известия Оренбургского ГАУ. – 2018. – №6. – С. 116-119.
  11. Малхасян, А. Б. Урожайность, качество и сохранность корнеплодов столовой моркови при применении гуминовых препаратов / А. Б. Малхасян, А. Н. Нефедова. – Текст: непосредственный // Известия Великолукской ГСХА. 2019.– № 1. – С. 27-32.
  12. Методика полевого опыта в овощеводстве и бахчеводстве / под ред. В. Ф. Белика, Л. Г. Бондаренко. – М.: Колос, 1979. – 201 с.
  13. Овощеводство: учебник для вузов по аграрным специальностям / Г. И. Тараканов [и др.] ; под ред. Г. И. Тараканова, В. Д. Мухина. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: КолосС, 2003. – 471с. : ил. – (Учеб. и учеб. пособия для студ. вузов). – ISBN 5-9532-0002-1.
  14. Овчаренко, М. М. Гуматы – активаторы продуктивности сельскохозяйственных культур / М. М. Овчаренко // Агрехимический вестник. – 2001. – № 2. – С. 13-14.
  15. Современные технологии в овощеводстве : монография. – Минск : Белорусская наука, 2012. – 490 с. – ISBN 978-985-08-1383-1 // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. – URL: <https://e.lanbook.com/book/90577> (дата обращения: 18.11.2019).
  16. Соловьев, А. В. Агрехимия и биологические удобрения: учебное пособие / А. В. Соловьев, Е. В. Надежкина, Т. Б. Лебедева; Рос. гос. аграр. заоч. ун-т. – М., 2011. – 168 с. // Электронно-библиотечная система «AgriLib». – URL: <http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/162> (дата обращения: 21.11.2019).
  17. Судмантас, О. В. Разработка приемов применения удобрения «ГУМАТ «Плодородие» в технологии выращивания овощных культур в условиях Центрального района Нечерноземной зоны России: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Судмантас Ольга Владимировна; Костромская государственная сельскохозяйственная академия. – СПб., 2009. – 177 с. – Текст: непосредственный.
  18. Препарат гуминовый Гидрогумин // МИНАР: интернет-магазин удобрений. – URL: <https://minar.com.ua/upload/iblock/400/40085964fdd5fa7b37b659a8a3c7f543.pdf> (дата обращения: 21.11.2019).
  19. Торикив, В. Е. Овощеводство : учебное пособие / В. Е. Торикив, С. М. Сычев ; под общей ред. В. Е. Торикива. – 2-е изд., стер. – СПб.: Лань, 2018. – 124 с. – ISBN 978-5-8114-2596-9. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань». – URL: <https://e.lanbook.com/book/103148> (дата обращения: 18.11.2019).
  20. Чистяков, А. В. Гуматы нового поколения / А. В. Чистяков // Защита и карантин растений. – 2012. – №3. – С. 56.

## References:

1. Bezuglova O.S., Polienko E.A., Gorovtsov A.V. Guminovye preparaty kak stimulyatory rosta rasteniy i mikroorganizmov (obzor) (Humic preparations serving as stimulants for plant and microorganism growth (review)). Available at: [/https://e.lanbook.com/journal/issue/298958](https://e.lanbook.com/journal/issue/298958) (accessed: 21 November 2019)

2. Dmitrova Ya. Svekla Mulatka: sladkaya i vitaminnaya kormilitsa (Mulatka Beet: sweet and vitamin rich). Available at: <https://dacha.help/ovoshchi/svyokla-mulatka-sladkaya-i-vitaminnaya-kormilitsa> (accessed: 18 November 2019)

3. Dospekhov B.A. Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezul'tatov issledovaniy) [Field experience methodology (with the basics of statistical processing of research results)]. Moscow, Alliance Publ., 2011. 352 p.

4. Kak primenyat' udobrenie Hidrogumin.(How to apply Hydrogumin fertilizer). Available at: <https://gidrogumin.by> (accessed: 21 November 2019)

5. Kirdey T. A. Guminovye preparaty v agrotekhnologiyakh (Humic preparations in agrotechnologies). Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/guminovye-preparaty-v-agrotekhnologiyah> (accessed: 22 October 2019)

6. Loginov S.V., Turkina O.S. Vliyanie nekornevykh obrabotok mikroudobreniyami i regulyatorami rosta na himicheskiy sostav stolovykh korneplodov (Influence of non-root treatment with micronutrient fertilizers and growth regulators on the chemical composition of table root crops). Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-nekornevykh-obrabotok-mikroudobreniyami-i-regulyatorami-rosta-na-himicheskiy-sostav-stolovykh-korneplodov> (accessed: 14 October 2019).

7. Leunov V.I. Stolovye korneplody v Rossii [Table root crops in Russia]. Moscow, Tovarishchestvo nauchnykh izdanij KMK Publ., 2011. 272 p.

8. Malkhasyan A. B. Formirovanie urozhaya bazilika pri primenenii guminovykh preparatov Gumimaks i Gumat +7 (Formation of basil crop using Gumimaks and Gumat +7 humic preparations). Available at: <https://e.lanbook.com/journal/issue/294509> (accessed: 15 October 2019).

9. Malkhasyan A. B. Urozhaynost' i kachestvo produktsii sortov svekly stolovoy v usloviyakh Pskovskoy oblasti (Yield and product quality of table beet varieties in the Pskov region). Available at: <https://e.lanbook.com/journal/issue/309932> (accessed: 14 October 2019).

10. Malkhasyan A.B., Pavlov I.N. Influence of natural growth regulators on the yield and quality of cabbage. Izvestiya Orenburgskogo GAU [Bulletin of the Orenburg State Agrarian University], 2018, no. 6, pp. 116-119. (In Russian)

11. Malkhasyan A.B. Nefedova A.N. Productivity, quality and keeping qualities of table carrot root crops using humic preparations. Izvestiya Velikolukskoy GSKhA [Bulletin of the Velikolukskaya State Agricultural Academy, 2019, no.1, pp. 27-32. (In Russian)

12. Belik V.F., Bondarenko L.G. Metodika polevogo opyta v ovoshchevodstve i bakhchevodstve / pod redaktsiyey. [Methodology of field experiments in vegetable growing and melon growing]. Moscow, Kolos Publ., 1979. 201 p.

13. Tarakanov G.I. Ovoshchevodstvo [Vegetable growing: Textbook and study guide for universities]. Moscow, Kolos Publ., 2003. 471p.

14. Ovcharenko, M.M. Humates serving as activators of crop productivity. Agrokhimicheskiy vestnik [Agrochemistry Bulletin], 2001, no. 2, pp. 13-14. (In Russian)

15. Modern technologies in vegetable growing (Sovremennyye tehnologii v ovoshchevodstve). Available at: <https://e.lanbook.com/book/90577> (accessed: 18 November 2019).

16. Solov'ev A.V., Nadezhkina E.V., Lebedeva T.B. Agrokhimiya i biologicheskie udobreniya (Agrochemistry and biological fertilizers). Available at: <http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/162> (accessed: 21 November 2019).

17. Sudmantas O. V. Razrabotka priemov primeneniya udobreniya "GUMAT

“Plodorodie” v tekhnologii vyrashchivaniya ovoshchnykh kul’tur v usloviyakh Tsentral’nogo rayona Nechernozemnoy zony Rossii. Kand. Dis. (Development of methods for applying “GUMAT “Fertility “ fertilizer in the technology of growing vegetables in the conditions of the Central region of the Non-Black Earth Zone of Russia. Cand. Dis.). St. Petersburg, 2009. 17p.

18. Preparat guminovyy Gidrogumin (Hydrogumin preparation). Available at: <https://minar.com.ua/upload/iblock/400/40085964fdd5fa7b37b659a8a3c7f543.pdf> (accessed: 21 November 2019)

19. Torikov V.E., Sychev S.M. Ovoshchevodstvo (Vegetable growing: a training manual Available at: <https://e.lanbook.com/book/103148> (accessed: 18 November 2019).

20. Chistyakov A. V. Humates of a new generation. Zashchita i karantin rasteniy [Protection and quarantine of plants], 2012, no. 3. - pp. 56. (In Russian)

## Influence of humic substances on yield, quality and keeping qualities of red beet

Malkhasyan Arevik Babkenovna, Doctor of Science (Agriculture), Professor  
e-mail: zem@vgsa.ru

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

Solov'eva Margarita Vladimirovna, Candidate of Science (Agriculture), Associate  
Professor

e-mail: zem@vgsa.ru

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

**Abstract.** The research carried out in the Pskov region on sod-podzolic medium-loamy soil during 2017-2019 has shown, that Lignogumat potassic and Hidrogumin humic preparations increase the field germination of such three varieties of the table beet as Bona, Krasnaya Koroleva and Mulatka by 10-17% in pre-sowing seed preparation. After seed and plant treatment with the humic preparations in stage of the second pair of true leaves, the beet varieties have entered the industrial ripeness stage earlier: the Mulatka variety - for 5-8 days earlier, the Bona variety - for 3-5 days earlier, and the Krasnaya Koroleva variety - for 2-3 days earlier compared to the control plants. The beet plants treated with Hidrogumin have exceeded the control variant (water) by leaf weight by 18.8-28.5% and by root weight by 2.9-12.0%. After being treated with Hidrogumin, the Mulatka variety stands out among the other varieties by the average root weight of 325 g (+12.1%), its yielding capacity of 51.6 t/ha (+22.8%), high yield of commercial beet roots (88.4%) and the lowest total losses (4.5%) during short-term storage. After treating the seeds and plants with Lignogumat potassic and Hidrogumin humic preparations, the quality of table beet products has not been worsened and the nitrate content has not exceeded the maximum permissible concentration. The cultivation of the Mulatka table beet variety combined with Hidrogumin treatment is profitable from the economic point of view. This variant has given the highest yield of 51.6 t/ha with the lowest labor intensity - 2.70 man hour / t and the cost of 4360 rubles/t, the maximum conditional net income - 8640 rubles/t and the highest level of profitability of 198.2%.

**Keywords:** table beet, seed germination, yielding capacity, humic preparations, production quality, keeping qualities, economic efficiency.

# Гематологические показатели крови молодняка свиней по данным автоматизированного анализа

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»

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»

Ткачева Елена Сергеевна, старший преподаватель

e-mail: elfenia@mail.ru

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

Ошуркова Марина Николаевна, студент

e-mail: yul.oshurkova@yandex.ru

Бюджетное профессиональное образовательное учреждение Вологодской области «Вологодский аграрно-экономический колледж»

**Аннотация.** Свиноводство как самостоятельный сектор животноводства России стабильно развивается с 2008 года. Этому способствовало принятие программы развития сельского хозяйства, что предполагало увеличение господдержки агропромышленного комплекса. Однако интенсификация производства свинины предъявляет высокие требования к качеству поголовья, что обуславливает необходимость использования пород, типов и линий, способных выдерживать нагрузки современной промышленной технологии, не снижая продуктивности. В статье представлены морфологические показатели периферической крови молодняка свиней крупной белой породы, полученные с помощью гематологического анализатора. На основе анализа полученных данных, авторы пришли к выводу, что с возрастом в крови свиней на откорме возникает тенденция увеличения количества эритроцитов и гемоглобина, снижения числа лейкоцитов и тромбоцитов. Данные изменения можно связать с высокой энергией роста поросят на откорме и проведением эффективных профилактических мероприятий в хозяйстве в отношении анемии поросят.



**Ключевые слова:** свиньи, эритроциты, лейкоциты, тромбоциты, гематологический анализатор.

Свиноводство как самостоятельный сектор животноводства России стабильно растет с 2008 года. Этому способствовало принятие программы развития сельского хозяйства, что предполагало увеличение господдержки АПК. Начали работать новые мощности свиноводства, отрасль показала масштабный рост в сравнении с другими. Темп прироста производства свинины на сельхозпредприятиях в 2019 году превысил 7% (в IV квартале он достиг 10%), а в январе 2020 г. — 12%. В целом производство свинины за год выросло на 5,1%, или на 192,6 тыс. т в убойной массе. Поскольку объемы других видов мяса практически не увеличиваются, свиноводство сегодня – основной драйвер роста производства мясной продукции в стране [1]. Во многом росту объемов способствует «Государственная программа по развитию мясного животноводства в России», принятая до 2020 года. Она направлена на модернизацию, повышение качественных показателей, стимулирование роста и конкурентоспособности отечественного мяса [2].

Однако интенсификация производства свинины предъявляет высокие требования к качеству поголовья, что обуславливает необходимость использования пород, типов и линий, способных выдерживать нагрузки современной промышленной технологии, не снижая продуктивности. При этом большое значение приобретает способность животных адаптироваться к изменяющимся условиям среды [2]. При этом известно, что физиологическое состояние у животных в большей степени характеризуется составом крови [3]. На гематологические и другие показатели крови существенное влияние оказывает не только общее состояние животного (возраст, беременность, продуктивность), но и условия кормления, содержания, эксплуатации, а также среда обитания [20]. Вместе с тем картина крови сохраняет свои индивидуальные и видовые особенности [3, 4, 18, 19]. Также, независимо от условий, для объективной оценки результатов исследований необходимо знать особенности нормальной картины крови определенного вида животного [5].

С появлением автоматических гематологических анализаторов актуальной стала проблема нормативных показателей крови. Референсные значения эритроцитарных, лейкоцитарных и тромбоцитарных параметров крови по данным автоматизированного анализа крови имеют широкий разброс [6, 7]. Кроме того, в отличие от ручных методов, гематологический анализатор рассчитывает дополнительные параметры. В некоторых случаях возможны расхождения между ручными и автоматизированными анализами [6, 7]. Поэтому для ветеринарной практики важно проведение исследований крови с целью установления средних значений гематологических параметров, характерных для конкретного региона при использовании автоматических анализаторов.

В этой связи целью нашего исследования являлось изучение эритроцитарных, лейкоцитарных и тромбоцитарных показателей крови, полученных с помощью гематологического анализатора, у молодняка свиней крупной белой породы в условиях Европейского Севера России.

*Материал и методы исследований.* Изучение гематологических показателей проводили на свиньях крупной белой породы, выращиваемых в СПК «Агрофирма Красная Звезда» Вологодской области. Было сформировано две группы животных: в первую группу были включены животные 3-4-месячного возраста весом 20–30 кг, во вторую группу – 5-6-месячного возраста весом 90–100 кг. Каждая

группа состояла из 35 голов, подбор животных в группы осуществлялся по принципу аналогов. Отбирались животные, своевременно вакцинированные и обработанные против инвазионных заболеваний. Кормление и содержание подопытных животных не отличалось от существующих технологических условий.

Взятие крови у животных осуществляли по общепринятым методикам: у свиней первой группы из краниальной полой вены, а у животных второй группы – из глазничного венозного сплетения [8, 9]. Кровь брали в вакуумные пробирки с антикоагулянтом ЭДТА. Кровь исследовали на ветеринарном автоматическом гематологическом анализаторе Exigo (Boule Medical A.B., Швеция).

Количественные показатели крови свиней обрабатывали, используя параметрический критерий Стьюдента. Определяли среднее арифметическое и среднюю ошибку –  $M \pm m$ . Для оценки различий показателей крови групп использовали критерий Манна-Уитни для независимых выборок.

*Результаты исследования.* Морфологический состав крови изучался у свиней крупной белой породы в возрасте 3-4 и 5-6 месяцев с целью оценки состояния здоровья и физиологического статуса животных. Полученные результаты подвергли статистической обработке и свели в таблицы.

При анализе данных таблицы 1 мы видим, что эритроцитарные параметры крови свиней опытных групп, определенные нами на гематологическом анализаторе, несколько отличаются от среднестатистических нормативных значений, определенных другими авторами. Но, нужно отметить, что референтные значения некоторых показателей крови животных у разных авторов значительно различаются между собой [5, 10, 17], что, по-видимому, связано с различными регионами нахождения исследуемого поголовья. Особенно заметны различия нормативных значений при определении количества лейкоцитов и тромбоцитов (табл. 2 и 3).

Эритроциты – самые многочисленные форменные элементы крови, которые содержат гемоглобин. С помощью гемоглобина эритроциты переносят кислород и углекислоту, а также они доставляют клеткам аминокислоты и липиды, принимают участие в регуляции кислотно-щелочного равновесия, выполняют защитную и другие жизненно важные функции [10]. Так мы выяснили, что количество эритроцитов и гемоглобина у свиней более старшего возраста было достоверно выше по сравнению с животными первой опытной группы. По всей видимости, это отразилось и на показателе гематокрита, который у животных второй группы был достоверно выше (табл. 1).

Таблица 1 – Эритроцитарные параметры крови свиней

<b>Параметры</b>	<b>Нормативные значения [17]</b>	<b>1 группа (n=35)</b>	<b>2 группа (n=35)</b>
Гематокрит, %	39-43	35,38±0,37	41,43±1,88 *
Гемоглобин, г/л	99-119	105±1,27	128±5,16 **
Эритроциты, 10 <sup>12</sup> /л	6-7,5	6,65±0,08	7,79±0,32 *
MCV, фл	50-67	53,26±0,48	52,86±0,41
MCH, пг	16-21	15,9±0,25	16,44±0,1
MCHC, г/дл	30-34	29,8±2,07	31,2±1,8
RDW, %	18-22	20,22±0,31	19,27±0,14
* p<0,01; ** p<0,05 – разница достоверна в сравнении с первой группой.			

Автоматический анализ крови позволяет получать различные эритроцитарные

индексы. Эритроцитарные индексы – это один из параметров крови, связанный с определением свойств эритроцитов, таких как объём и содержание в них белка гемоглобина. Кроме того, эритроцитарные индексы необходимы и для дифференциальной диагностики анемий [6]. В связи с этим определение референтных значений этих показателей актуально для свиноводства [11, 12].

MCV (англ. – mean cell volume) – это эритроцитарный индекс, позволяющий определить среднее значение объема красных кровяных телец [12]. Так, средний объем эритроцитов опытных животных существенно не отличался и его средние значения равнялись 52,86–53,26 фл.

MCH (англ. – mean cell hemoglobin) – это эритроцитарный индекс, позволяющий определить число гемоглобина в одном конкретном эритроците [6]. В наших исследованиях достоверных различий по данному показателю мы не обнаружили, его средние значения у свиней на откорме равнялись 15,9–16,44 пг.

MCHC (англ. – mean cell hemoglobin concentration) – эритроцитарный индекс, характеризующий общее количество гемоглобина во всех эритроцитах. MCHC может рассказать о состоянии транспортной деятельности клетки, т.е. о ее способности доставлять кислород к внутренним органам [12].

RDW (англ. – red cell distribution width) – один из эритроцитарных индексов, используемых для диагностики различных анемий. Он определяет уровень разности объемов эритроцитов (анизоцитоз); его также используют для выявления разницы между max и min значениями по популяции [6].

Эритроцитарные индексы MCHC и RDW у опытных групп не имели достоверных различий и укладывались в рамки нормативных значений, предложенных Д. Мейером и Дж. Харви [17].

Показатели белой крови важны для диагностики воспалительных, инфекционных, инвазионных болезней, а также для оценки иммунного статуса и механизмов адаптации к условиям содержания [13, 14, 15]. Анализируя данные *таблицы 2*, мы можем сказать, что лейкоцитарные показатели крови здоровых свиней опытных групп также не всегда укладывались в пределы физиологической нормы [5, 10, 17].

Таблица 2 – Лейкоцитарные параметры крови свиней

Параметры	Нормативные значения	1 группа (n=35)	2 группа (n=35)
Лейкоциты, 10 <sup>9</sup> /л	10-22[17] 8-16 [10]	20,82±0,67	15,3±0,56 *
Лимфоциты, %	40-50	48,17±0,58	45,49±1,9
Моноциты, %	2-5	9,05±0,15	8,94±0,16
Гранулоциты, %	32,3-55,8	42,74±0,64	45,55±2

\* p<0,01 – разница достоверна в сравнении с первой группой.

Количество лейкоцитов в крови свиней несколько выше, чем у других видов сельскохозяйственных животных. Лимфоциты являются преобладающими клетками белой крови. Среди нейтрофилов число палочкоядерных форм клеток повышено. Ретикулоциты и полихроматофилы постоянно присутствуют как в норме, так при патологии [5, 15, 16].

В наших исследованиях мы получили, что у 3-4 месячных поросят количество лейкоцитов достоверно было выше, чем у 5-6 месячных, но укладывалось в рамки нормативных значений, предложенных Д. Мейером и Дж. Харви. Количество моноцитов значительно превышало нормативные рамки, но достоверно не отличалось

между группами.

Тромбоцитарные показатели позволяют оценить функционирование первичного гемостаза, но, помимо участия в свертывании крови, тромбоциты выполняют огромное количество различных функций. Они способны адсорбировать и транспортировать биологически активные вещества, циркулирующие иммунные комплексы (сорбционнотранспортная функция); оказывать провоспалительное действие путем высвобождения кислых гидролаз, серотонина, бактерицидного, хемотаксического и других факторов, содержащихся в гранулах тромбоцитов (воспалительная функция); поглощать и разрушать чужеродные частицы, вирусы и антитела (защитная функция) [21]. По тромбоцитарным показателям и их функционировании у свиней количество публикаций ограничено рамками участия их в первичном гемостазе [22].

Количество тромбоцитов у молодняка свиней, полученное на гематологическом анализаторе, было значительно ниже нормативных значений, предлагаемых другими авторами, но достоверных различий между группами по данному показателю мы не обнаружили. Индекс MPV (средний объем тромбоцитов) характеризует активность тромбопоэза (систему свертывания и костный мозг). MPV повышается при усиленной выработке молодых тромбоцитов и понижается при угнетении костномозгового кроветворения. У 3-4-месячных поросят данный показатель был достоверно выше, чем у 5-6 месячных (как и общее количество трмбоцитов), что по-видимому, связано с более активным тромбопоэзом у данной возрастной группы (табл. 3).

Таблица 3 – Тромбоцитарные параметры крови свиней

Параметры	Нормативные значения	1 группа (n=35)	2 группа (n=35)
Тромбоциты, 10 <sup>9</sup> /л	200-800 [17] 180-300 [10]	164,85±15,27	147,57±7,12
MPV, фл	-	7,74±0,11	7,41±0,03 *
* p<0,01 – разница достоверна в сравнении с первой группой.			

**Закключение.** В результате проведенного исследования мы выяснили, что с возрастом в крови свиней на откорме возникает тенденция увеличения количества эритроцитов и гемоглобина, снижения числа лейкоцитов и тромбоцитов. Данные изменения можно связать с высокой энергией роста поросят на откорме и проведением эффективных профилактических мероприятий в хозяйстве в отношении анемии поросят. Также, сравнивая полученные данные с нормативными значениями других лабораторий, можно заключить, что показатели крови здоровых поросят Европейского Севера России во многом отличаются от нормативных пределов, предложенных в лабораториях других регионов (референсные интервалы в разных лабораториях заметно разнятся). Это указывает на важность составления диапазона нормальных значений для клинически «нормальных» животных каждого региона.

**Список литературы:**

1. Ковалев, Ю.И. Свиноводство России: новая реальность / Ю.И. Ковалев // Животноводство России. – 2020. – №7. – С. 20–24. – URL: <https://zsr.ru/sites/default/files/article/pdf/zsr-2020-07-007.pdf>

2. Прогнозы развития свиноводства России в 2018 году. – URL: <http://www.agrovent.ru/news/prognozy-razvitiya-svinovodstva-rossii-v-2018-godu/>
3. Бурнос, А. Ч. Интерьерные показатели откормочного молодняка свиней / А. Ч. Бурнос // Молодой ученый. – 2015. – №5.2. – С. 1–5. – URL: <http://moluch.ru/archive/85/16142>
4. Ошуркова, Ю. Л. Биологические аспекты интенсификации животноводства / Ю. Л. Ошуркова, Т. И. Глаголева // Российская сельскохозяйственная наука. – 2017. – №5. – С. 51–53.
5. Гематологические показатели у сельскохозяйственных и домашних животных. – URL: <http://handcent.ru/veterinarnaya-gematologiya/3196-gematologicheskie-pokazateli-u-selskohozyaystvennyh-i-domashnih-zhivotnyh.html>
6. Фомина, Л. Л. Общий клинический анализ крови у животных. Морфология и функция клеток. Патологические изменения морфологии клеток крови: учебное пособие для студентов специальности 36.05.01 Ветеринария / Л. Л. Фомина, Ю. Л. Ошуркова. – Вологда–Молочное, 2017. – 123 с.
7. Расширение возможностей современных гематологических анализаторов: анализ гистограмм / В. В. Александров, М. А. Фомина, Э. Р. Назирова, Н. Ш. Тушаква // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. – 2010. – № 11. – С. 294–298.
8. Пругло, В. В. Методики отбора (взятия) крови у свиней [Электронный ресурс] / В. В. Пругло, С. В. Палазюк, А. Н. Гречухин // Портал промышленного свиноводства. – URL: [http://piginfo.ru/partner\\_articles/?ELEMENT\\_ID=37603](http://piginfo.ru/partner_articles/?ELEMENT_ID=37603)
9. Шажко, Ж. А. Взятие крови из глазничного венозного сплетения / Ж.А. Шажко, В.А. Мищенко, Н.А. Яременко // Свиноводство. – 1981. – № 4. – С. 29.
10. Общий клинический анализ крови. – URL: <https://poznayka.org/s45833t1.html>
11. Морфологические и биохимические показатели крови в онтогенезе у свиней / А. М. Хохлов, В. И. Герасимов, В. В. Каряка, А. С. Смирнова // Rusnauka.com. – URL: [http://www.rusnauka.com/31\\_NG\\_2014/Veterenaria/2\\_179201.doc.htm](http://www.rusnauka.com/31_NG_2014/Veterenaria/2_179201.doc.htm)
12. Эритроцитарные индексы крови. – URL: <https://www.sdamanaliz.ru/analiz-krovi/eritrotsitarnye-indeksy-krovi.html>
13. Коваленко, Н. А. Морфологические показатели крови молодняка свиней разных генотипов крупной белой породы в процессе адаптации к условиям Северного Кавказа / Н. А. Коваленко, А. В. Коваленко // Ветеринария Кубани. – 2012. – № 3. – URL: [http://vetkuban.com/num3\\_20124.html](http://vetkuban.com/num3_20124.html)
14. Василенко В.Н. Влияние доли кровности на развитие морфологических показателей крови у свиноматок крупной белой породы австрийской селекции в процессе адаптации / В.Н. Василенко, Н. А. Коваленко // Известия ОГАУ. – 2013. – №5 (43). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-doli-krovnosti-na-razvitiemorfologicheskikh-pokazateley-krovi-u-svinomatok-krupnoy-beloj-porody-avstriyskoj-selektsii-v>
15. Гладких, Л. П. Лейкоцитарный профиль крови свиней на фоне применения биостимуляторов / Л. П. Гладких, В. Г. Семенов, Д. А. Никитин // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана . – 2015. – № 4. – Т. 224. – URL: <https://readera.ru/14288726>
16. Молянова, Г. В. Влияния изменяющихся условий микроклимата на клеточный состав крови свиней разных генотипов / Г.В. Молянова // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – Оренбург, 2010. – № 28-1. – С.

284–287.

17. Мейер, Д. Ветеринарная лабораторная медицина. Интерпретация и диагностика: пер. с англ. / Д. Мейер, Дж. Харви. – М.: Софион, 2007. – 456 с.

18. Березина, Д. И. Сравнительно-физиологические аспекты системы гемостаза рыб / Д. И. Березина, А. Э. Вайцель, Л. Л. Фомина // Эволюционные и экологические аспекты изучения живой материи: сб. трудов Всероссийской научной конференции. – Череповец: Череповецкий государственный университет, 2017. – С. 38–43.

19. Баруздина, Е. С. Прогностическая ценность изменений гематологических показателей у собак, больных парвовирусной инфекцией / Е. С. Баруздина // Ветеринарная патология. – 2018. – № 1 (63). – С. 17–22.

20. Васильев, Ю. Г. Ветеринарная клиническая гематология: учеб. пособие / Ю. Г. Васильев, Е. И. Трошин, А. И. Любимов – СПб.: Лань, 2015. – 656 с.

21. Тромбоциты и их участие в гемостазе. – URL: <https://poznayka.org/s32222t1.html>

22. Завалишина, С. Ю. Физиологические параметры тромбоцитов у поросят в течение фазы растительного питания раннего онтогенеза /С. Ю. Завалишина, Е. С. Ткачева // Российская сельскохозяйственная наука. – 2019. – №2. – С. 60–63.

### References:

1. Kovalev Yu. I. Pig breeding of Russia: new reality. Zhivotnovodstvo Rossii [Animal Husbandry of Russia], 2020, No. 7, pp. 20-24. Available at: <https://zsr.ru/sites/default/files/article/pdf/zsr-2020-07-007.pdf> (In Russian)

2. Prognozy razvitiya svinovodstva Rossii v 2018 godu [Forecasts of the Development of Pig Breeding in Russia in 2018]. Available at: <http://www.agrovent.ru/news/prognozy-razvitiya-svinovodstva-rossii-v-2018-godu/> (In Russian)

3. Burnos A. Ch. Interior indicators of fattening young pigs. Molodoy uchenyy [Young Scientist], 2015, No. 5.2, pp. 1-5. Available at: <http://moluch.ru/archive/85/16142> (In Russian)

4. Oshurkova Yu. L., Glagoleva T. I. Biological aspects of intensification of animal husbandry. Rossiyskaya sel`skokhozyaystvennaya nauka [Russian Agricultural Science], 2017, No. 5, pp. 51-53. (In Russian)

5. Gematologicheskie pokazateli u sel`skokhozyaystvennykh i domashnikh zhivotnykh [Hematological Indicators in Agricultural and Domestic Animals]. Available at: <http://handcent.ru/veterinarnaya-gematologiya/3196-gematologicheskie-pokazateli-u-selskokozyaystvennykh-i-domashnih-zhivotnykh.html> (In Russian)

6. Fomina L. L., Oshurkova Yu. L. General clinical analysis of blood in animals. Morphology and function of cells. Pathological changes in the morphology of blood cells. Uchebnoe posobie dlya studentov spetsial`nosti 36.05.01 Veterinariya [Study Guide for Students of the Specialty 36.05.01 Veterinary Medicine]. Vologda-Molochnoe, 2017, 123 P. (In Russian)

7. Aleksandrov V. V., Fomina M. A., Nazirova E. R., Tushakova N. Sh. Expanding the capabilities of modern hematology analyzers: analysis of histograms. Aktual`nye problemy gumanitarnykh i estestvennykh nauk [Actual Problems of Human and Natural sciences], 2010, No. 11, pp. 294-298. (In Russian)

8. Pruglo V. V., Palazyuk.V. V., Grechukhin A. N. Methods of drawing (taking) a blood samples in pigs. Portal promyshlennogo svinovodstva [Portal of Industrial Pig

Breeding]. Available at: [http://piginfo.ru/partner\\_articles/?ELEMENT\\_ID=37603](http://piginfo.ru/partner_articles/?ELEMENT_ID=37603) (In Russian)

9. Shazhko Zh.A., Mishchenko V. A., Yaremenko N. A. Taking blood samples from the orbital venous plexus. *Svinovodstvo [Pig Breeding]*, 1981, No. 4, p. 29. (In Russian)

10. Obshchhiy klinicheskiy analiz krovi [General Blood Analysis]. Available at: <https://poznayka.org/s45833t1.html> (In Russian)

11. Khokhlov A. M., Gerasimov V. I., Karyaka V. V., Smirnova A. S. Morphological and biochemical blood values in ontogenesis in pigs. *Rusnauka.com*. Available at: [http://www.rusnauka.com/31\\_NG\\_2014/Veterenaria/2\\_179201.doc.htm](http://www.rusnauka.com/31_NG_2014/Veterenaria/2_179201.doc.htm) (In Russian)

12. Eritrotsitarnye indeksy krovi [Erythrocyte Blood Indices]. Available at: <https://www.sdamanaliz.ru/analiz-krovi/eritrotsitarnye-indeksy-krovi.html> (In Russian)

13. Kovalenko N. A., Kovalenko A. V. Morphological blood values in young pigs of different genotypes of large white breed in the process of adaptation to the conditions of the North Caucasus. *Veterinariya Kubani [Veterinary of Kuban]*, 2012, No. 3. Available at: [http://vetkuban.com/num3\\_20124.html](http://vetkuban.com/num3_20124.html) (In Russian)

14. Vasilenko V. N., Kovalenko N. A. The influence of blood proportion on the development of morphological blood parameters in sows of large white breed of Austrian selection in the process of adaptation. *Izvestiya OGAU [Proceeding of OGAU]*, 2013, No. 5 (43). Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-doli-krovnosti-na-razvitie-morfologicheskikh-pokazateley-krovi-u-svinomatok-krupnoy-beloj-porody-avstriyskoy-selekcii-v> (In Russian)

15. Gladkikh L. P., Semenov V. G., Nikitin D. A. Leukocyte blood profile of pigs against the background of the biostimulants use. *Uchenye zapiski Kazanskoy gosudarstvennoy akademii veterinarnoy meditsiny im. N.E. Baumana [Proceedings of the Kazan State Academy of Veterinary Medicine Named after N.E. Bauman]*, 2015, No. 4, V. 224. Available at: <https://readera.ru/14288726> (In Russian)

16. Molyanova G.V. Influence of changing microclimate conditions on the cellular composition of the blood in pigs of different genotypes. *Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta [Proceedings of the Orenburg State Agrarian University]*. Orenburg, 2010, No. 28-1. pp. 284-287. (In Russian)

17. Meyer D., Harvey J. *Veterinarnaya laboratornaya meditsina. Interpretatsiya i diagnostika. [Veterinary Laboratory Medicine. Interpretation and Diagnostics]*. Moscow, Sophion, 2007, 456 P. (In Russian)

18. Berezina D. I., Weitsel A. E., Fomina L. L. Comparative physiological aspects of the fish hemostasis system. *Evolyutsionnye i ekologicheskie aspekty izucheniya zhivoy materii: sb. trudov Vserossiyskoj nauchnoy konferentsii. [Evolutionary and Ecological Aspects of the Study of Living Matter: Proceedings of the All-Russian Scientific Conference]*. Cherepovets, Cherepovets State University, 2017, pp. 38–43. (In Russian)

19. Baruzdina E. S. The predictive value of changes of hematological parameters in dogs with parvovirus infection. *Veterinarnaya patologiya [Veterinary Pathology]*, 2018, No. 1 (63), pp. 17-22. (In Russian)

20. Vasil`ev Yu. G., Troshin E. I., Lyubimov A. I. *Veterinarnaya klinicheskaya gematologiya: ucheb.posobie [Veterinary Clinical Hematology: Study Guide]*. Saint-Petersburg, Lan`, 2015, 656 P. (In Russian)

21. Trombotsity i ikh uchastie v gemostaze [Platelets and their Participation in Hemostasis]. Available at: <https://poznayka.org/s32222t1.html> (In Russian)

22. Zavalishina S.Yu., Tkacheva E.S. Physiological parameters of platelets in piglets during the phase of plant nutrition of early ontogenesis. *Rossiyskaya*

sel`skokhozyaystvennaya nauka [Russian Agricultural Science], 2019, No. 2. pp. 60-63. (In Russian)



## Hematological Blood Values of Store Pigs According to the Automated Analysis Data

Oshurkova Yuliya Leonidovna, Candidate of Science (Biology), Associate Professor  
e-mail: yul.oshurkova@yandex.ru

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

Fomina Lyubov' Leonidovna, Candidate of Science (Biology), Associate Professor  
e-mail: fomina-luba@mail.ru

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

Tkacheva Yelena Sergeevna, a senior teacher

e-mail: elfenia@mail.ru

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

Oshurkova Marina Nikolaevna, a student

e-mail: yul.oshurkova@yandex.ru

the Budgetary Professional Educational Institution of the Vologda Region the Agricultural and Economic College of Vologda

**Abstract.** Pig breeding, as an independent livestock sector in Russia, has been developing steadily since 2008. This was facilitated by the adoption of the agricultural development program, which assumed an increase in state support for the agro-industrial complex. However, the intensification of pork production places high demands on the quality of livestock, which necessitates the use of breeds, types and lines that can withstand the loads of modern industrial technology without reducing productivity. The article presents the morphological parameters of the peripheral blood of store pigs of large white breed, obtained using a hematology analyzer. Based on the analysis of the data obtained, the authors have come to the conclusion that there is a tendency to an increase in the number of erythrocytes and hemoglobin, and a decrease in the number of leukocytes and platelets with age in the blood of fattening pigs. These changes can be associated with high growing capacity of fattening piglets and the implementation of effective preventive measures on the farm in relation to piglet anemia.

**Keywords:** pigs, erythrocytes, leukocytes, platelets, hematology analyzer.

# Изучение процессов питания и поведения ремонтных телок, содержащихся на рационах различной технологии приготовления

Текеев Магомет-Али Эльмурзаевич, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры технологические машины и переработка материалов  
e-mail:m.tekeev58@mail.ru

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

Биджиева Айшат Абдуловна, соискатель  
e-mail:m.tekeev58@mail.ru

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

**Аннотация.** В статье описаны результаты изучения влияния процессов питания и поведения ремонтных телок, содержащихся на рационах различной технологии приготовления и усвоения питательных веществ. По результатам исследования установлено, что тип рациона формирует у телок определенное направление процессов пищеварения. Рацион, содержащий сенаж, усиливал желудочное пищеварение телок и способствовал высокому уровню переваривания питательных веществ корма. Монокорм снижал уровень желудочного и усиливал уровень кишечного пищеварения и несколько снижал общую переваримость питательных веществ.

**Ключевые слова:** телки красной степной породы, процесс пищеварения, скармливание корма, рацион, кормосмеси, гранулы, грубые корма, жвачные животные, сенаж.

Известно, что кормление в молодом возрасте является одним из основных факторов воздействия на скорость роста, телосложение и продуктивность во взрослом состоянии [1–3].

При производстве молока в условиях промышленных комплексов экономически эффективны рационы, составленные на базе сенажа или гранул из цельного растения злаковых с включением в них необходимых добавок [4–7].

Приготовление которого позволяет комплексно механизировать все процессы от выращивания трав до скармливания корма. Кормление по рационам, разработанным на данной основе, обеспечивает нормальное течение процессов пищеварения, хорошие переваримость и усвоение питательных веществ и высокий уровень продуктивности [8–11].

Данные ряда авторов свидетельствуют об экономической эффективности скармливания жвачным животным кормосмесей и гранул, приготовленных из цельного растения ячменя и других зерновых культур. Для этого зерновые скашивают в стадии оптимальной зрелости, когда получается максимальный выход сухого вещества и зерна и происходит наилучшее усвоение питательных веществ животными [11–14].

Как известно, скармливание жвачным гранул с тонкоизмельченными грубыми кормами вызывает снижение функции рубца, интенсивности жвачных процессов и показателя рН в рубце, а также изменяет процессы брожения в рубце, скорость прохождения корма по пищеварительному тракту, уменьшает переваримость клетчатки, повышая в то же время поедаемость, использование энергии и азота корма [15–18]. У лактирующих коров при этом снижается жирность молока [19–21].

*Целью работы* являлось изучение процесса пищеварения на телках красной степной породы.

В задачи исследования входило:

- изучение потребления кормов и питательных веществ телками в 4-5 мес. возрасте;
- коэффициенты переваримости питательных веществ у 4-5 месячных телок;
- потребление кормов и питательных веществ телками в 12-месячном возрасте;
- влияние рациона на кормовое поведение 12-месячных телок.

#### *Материал и методы исследования*

Для получения данных о влиянии сенажного рациона и соломенно-зерновых гранул из целого растения на процессы питания и усвоения питательных веществ в пищеварительном тракте были проведены опыты СПК «Светлое» Карачаево-Черкесской республики на ремонтных телках.

Исследования были начаты на телках с раннего возраста, чтобы выяснить влияние различных типов рационов на формирование и пищеварительную деятельность желудочно-кишечного тракта и последующую молочную продуктивность.

Разработана схема для определения переваримости питательных веществ и потребления кормов под влиянием определенного типа рациона. Был проведен хронометраж кормового поведения телок, а также опыты по переваримости и пищеварению. Эти данные получены в основном в кратковременных опытах по кормлению.

Изучение процессов пищеварения проводилось на телках красной степной породы. Кормовое поведение изучалось на 30 парах телок-аналогов. Телок со-

держали на привязи и выращивали после молочного периода (с 3-месячного возраста) на следующих типах рационов:

I (контрольная) группа получала концентраты, сено, силос; II («сенажная») – концентраты и сенаж и III («монокормовая») – гранулированную кормосмесь, приготовленную из целого растения ячменя с добавлением травяной муки (схема опыта).

*Схема опыта*

Группа	Показатель
I контрольная	концентраты, сено, силос.
II опытная	«сенажная» – концентраты и сенаж
III опытная	«монокормовая» - гранулированная кормосмесь, приготовленная из целого растения ячменя с добавлением травяной муки

*Результаты исследования*

Для эффективного ведения животноводства разработана и применяется система организационно-хозяйственных мероприятий.

В рационах телок I и II групп количество питательных веществ соответствовало нормам. В рационе телок III группы было на 20–25% меньше протеина и кальция (табл. 1).

Таблица 1 – Потребление кормов и питательных веществ телками в 4-5 мес. возрасте

Корм и питательные вещества, г	Группа		
	I	II	III
Комбикорм	1200	1240	-
Сено	476	-	-
Силос	5540	-	-
Сенаж	-	2885	-
Соломенно-зерновая смесь	-	-	2502
Травяная мука	-	-	217
Диаммонийфосфат	-	-	23
В кормах содержалось:			
Сухого вещества	2435	2748	2470
Протеина	472	550	358
Жира	69	100	69
Клетчатки	441	465	525
БЭВ	1315	1399	1313
Органическое вещество	2300	2516	2272
Ca	21	31	17
P	17	22	18

Через месяц после перевода телок на различные рационы у них наблюдались различия в процессах пищеварения. У телок I и II групп в содержимом рубца наряду с мелкими частицами корма были и крупные, а у телок III группы в нем имелась однородная масса, состоящая из мелких частиц корма и пузырьков газа.

Содержание ЛЖК (летучие жирные кислоты) в рубце телок III группы было несколько выше (13,4 мг%), чем у телок I и II групп (соответственно 12,8 и 11,3 мг%).

Переваримость питательных веществ корма была различной. Более высокая она была у телок II группы и низкая – у телок III группы (табл. 2).

Таблица 2 – Коэффициенты переваримости питательных веществ у 4-5 месячных телок

Группа	Сухое вещество	Органическое вещество	Протеин	Жир	Клетчатка	БЭВ
1	65,2	67,9	69,4	49,0	55,3	72,5
2	72,6	74,2	74,0	69,2	63,0	77,8
3	50,3	53,1	48,5	32,1	37,4	61,7

Коэффициенты использования в 4-5 месяцев были наибольшими у телок II группы и наименьшими у телок III группы.

После выращивания телок по вышеуказанной схеме, когда пищеварительный тракт у них сформировался под влиянием определенного типа рациона, был проведен хронометраж кормового поведения телок, а также опыты по переваримости и пищеварению. Телки потребляли в рационах близкие количества сухих веществ, но разное количество питательных веществ в них (табл. 3).

Таблица 3 – Потребление кормов и питательных веществ телками в 12-месячном возрасте

Корм и питательные вещества, г	Группа		
	I	II	III
Комбикорм	2500	2500	-
Сено	1000	-	-
Силос	11600	-	-
Сенаж	-	6000	-
Соломенно-зерновая смесь	-	-	5700
Травяная мука	-	-	500
Диаммонийфосфат	-	-	50
В кормах содержалось:			
Сухого вещества	5096	5596	5517
Протеина	782	828	506
Жира	174	132	194
Клетчатки	1078	1341	1168
БЭВ	2627	2865	3242

Телки росли хорошо, достигнув (по данным ведомости взвешивания) к 12-ме-

сячному возрасту живого веса соответственно по группам 265, 245 и 249 кг. У них наблюдались значительные различия в затратах времени на поедание кормов, жвачку и отдых. Животные III (монокормовой) группы затрачивали на прием корма 1 ч 51 мин, что на 61,5% меньше по сравнению с I (контрольной) и на 59,2% по сравнению со II группой (табл. 4).

Таблица 4 – Влияние рациона на кормовое поведение 12-месячных телок

Группа	Время, затрачиваемое на потребление корма				Время, затрачиваемое на жвачку			
	за сутки		на 1 кг сухого вещества		за сутки		на 1 кг сухого вещества	
	мин	% к контролю	мин	% к контролю	мин	% к контролю	мин	% к контролю
I	298	100	53	100	400	100	71	100
II	272	91,2	39	73,5	450	112,5	65	91,5
III	111	37,2	21	39,6	146	36,5	27	38,0

Наибольшее расхождение между группами наблюдалось в скорости поедания 1 кг сухого вещества рациона.

Суммарная длительность жвачных периодов была наименьшей у животных, получавших монокорм. В пересчете на 1 кг сухого вещества корма время, затрачиваемое на жвачку, было очень близким у животных контрольной и сенажной групп.

Сравнение продолжительности жвачки у отдельных животных внутри групп показало, что наибольшая амплитуда колебаний была у животных монокормовой группы и составляла 50–166% по отношению к среднему времени жвачки по группе. У животных контрольной группы эти колебания были от 82 до 121%, у животных сенажной группы – от 65 до 122%.

Число жевательных периодов в монокормовой группе было значительно ниже (6), чем в контрольной (16) и сенажной (15) группах.

У животных монокормовой группы наблюдалось 8138 жевательных движений за сутки и 138 отрыгиваемых пищевых кормов. У животных контрольной и сенажной групп эти показатели соответственно были 16 368 и 26 209, 408 и 488.

У отдельных животных продолжительность жвачки снижалась до 45 мин и даже наблюдалось полное ее отсутствие в течение суток.

В первое время, когда животных начали кормить монокормом, у них часто наблюдались случаи тимпаний. Телки набирали в рот опилки, делали жевательные движения без отрыгивания пищевого кома, грызли кормушку и штакетник, таким путем вызывали у себя жвачку. В дальнейшем, очевидно, произошла адаптация организма животных к монокорму, что вызвало почти полное исчезновение указанных реакций.

*Выводы и заключения*

Результаты изучения и обобщения теоретических материалов, а также полученные экспериментальные данные по научному обоснованию позволили сделать следующие выводы:

1. Имелись различия в соотношении переваривания питательных веществ в

желудке и кишечнике, а также в показателях общей переваримости корма. Коэффициенты использования корма в 4-5 месяцев были наибольшими у телок II группы и наименьшими у телок III группы.

2. У телок в 12-месяцев наблюдались значительные различия в затратах времени на поедание кормов, жвачку и отдых. Животные III (монокормовой) группы затрачивали на прием корма 1 ч 51 мин, что на 61,5% меньше по сравнению с I (контрольной) и на 59,2% по сравнению со II группой.

3. Длительность жвачных периодов в пересчете на 1 кг сухого вещества корма меньше у животных, получавших монокорм, и очень близка у животных контрольной и сенажной групп. Сравнение продолжительности жвачки у отдельных животных внутри групп показало, что наибольшая амплитуда колебаний была у животных монокормовой группы и составляла 50–166% по отношению к среднему времени жвачки по группе. У животных контрольной группы эти колебания были от 82 до 121%, у животных сенажной группы – от 65 до 122%.

4. На основании проведенного опыта можно сделать вывод о том, что тип рациона формирует у телок определенное направление процессов пищеварения. По сравнению с грубым кормом гранулы являются более слабым раздражителем для рецепторов рубца. Их скармливание ведет к снижению частоты и силы сокращений рубца и уменьшению времени, затрачиваемого на прием корма и жвачку. Рацион, содержащий сенаж, усиливает желудочное пищеварение телок и способствует высокому уровню переваривания питательных веществ корма.

5. При скармливании монокорма сокращается время поедания и пережевывания корма животными. Монокорм снижает уровень желудочного и усиливает уровень кишечного пищеварения и несколько снижает общую переваримость питательных веществ. Соответственно у телок монокормовой группы большая часть питательных веществ переваривалась в кишечнике, т. е. основная нагрузка пищеварительной деятельности падала на кишечник и это не компенсировало снижения переваримости питательных веществ в желудке, поэтому коэффициенты переваримости питательных веществ у телок III группы самые низкие.

### Список литературы:

1. Стрекозов, Н.И. Молочное скотоводство России / Н.И.Стрекозов, Х.А. Амиранов, Н.Г. Первов. – М., 2013. – 611 с.
2. Совершенствование молочного скота Вологодской области / А.Г. Кудрин, Г.В. Хабарова, А.И. Абрамов, А.С. Литонина. – Вологда-Молочное, 2015. – 147 с.
3. Текеев, М-А.Э. Совершенствование молочных пород Северного Кавказа с использованием генофонда голштинского скота: автореф. дисс. ... д-ра с.-х. наук / М-А.Э. Текеев; КБГАУ. – Нальчик, 2015. – С. 45.
4. Стрекозов, Н.И. Некоторые интенсификаций молочного скотоводства / Н.И. Стрекозов // Достижение науки и техники АПК. – 2008. – №10. – С. 15–17.
5. ГОСТ 31640-2012. Межгосударственный стандарт. Корма. Методы определения содержания сухого вещества.
6. Влияние кормов с экструдированным зерном и фитобиотиком на мясную продуктивность и состояние здоровья откормочного молодняка крупного рогатого скота / Ю.А. Воеводина, Т.П. Рыжакина, С.В. Шестакова, Т.В. Новикова, М.В. Механикова // Молочнохозяйственный вестник. – 2019. – № 2 (34). – II кв. – С. 8–20.

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

8. Темираев, Р.Б. Действие антиоксидантов на переваримость и усвояемость питательных веществ рациона коров / Р.Б.Темираев, В.В.Тедтова, З.Т. Баева // Известия Горского государственного аграрного университета. – Владикавказ. – 2016. – № 53 (4). – С. 150–156.

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

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

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

12. Текеев, М-А.Э. Эффективность использования сверхремонтных гибридных телок для создания товарных мясных стад: автореф. дисс. ... к-та с.-х. наук / М-А.Э. Текеев; ВИЖ. – п. Дубровицы, Московская обл., 1997. – С. 23

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

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

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

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

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

18. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных. Справочное пособие / А.П. Калашников, В.И. Фисинин, В.В. Щеглов, Н.И. Клейменов. – 3-е изд., перераб. и доп. – М., 2003. – 456 с.

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



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

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

### References:

1. Strekozov N.I., Amirkhanov H.A., Pervov N.G. Molochnoyeskotovodstvo Rossii [Dairy cattle breeding of Russia]. Moscow, 2013. 611p.

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

3. Tekeev M.-A.E. Sovershenstvovaniyemolochnykhporod Severnogo Kavkaza s ispol'zovaniyemgenofondagolshtinskogoskota, Dokt., Diss. [Improvement of dairy breeds in the North Caucasus using the gene pool of Holstein cattle. Doct. Diss.]. Nalchik, 2015. 45p.

4. Strekozov N.I. Some intensifications of dairy cattle breeding. Dostizheniyenauki i tekhniki APK [Achievement of science and technology AIC], 2008, no. 10, pp.15-17. (in Russian)

5. State Standard 31640-2012. Interstate standard. Stern. Methods for determining the content of dry matter.

6. Voevodina Yu.A., Ryzhakina T.P., Shestakova S.V., Novikova T.V., Mekhanikova M.V. Influence of feed with extruded grain and phytobiotic on meat productivity and health status of fattening young cattle. Molochnokhozyaystvennyyvestnik [Dairy Bulletin], pp. 8-20. (in Russian)

7. HadzhievA.M., Chabaev M.G. Metabolism, productivity and reproducing functions of highly productive cows when enriching diets with choline in a protected form. Molochnoye i myasnoyeskotovodstvo [Dairy and meat cattle breeding]. 2014, no.2 , pp.12-15. (in Russian)

8. Temiraev R.B., Tedtova V.V., Baeva Z.T. Action of anticlidants on digestibility and digestibility of nutrients of the diet of cows. Izvestiya Gorskogogosudarstvennogo agrarnogouniversiteta [News of the Gorsk State Agrarian University]. Vladikavkaz, 2016, no. 53 (4) , pp.150-156. (In Russian)

9. Chabaev M.G. Effect of feeding biologically active substances on dairy productivity, metabolism and reproducing qualities of newfound cows. Vestnik Tadzhijskogonatsional'nogouniversiteta [Bulletin of Tajik National University]. 2016, no. 1-2 (196) , pp.186-192. (In Russian)

10. Kosilov V.I., Andrienko D.A., Nikonova E.A., Tikhonov P.T. Consumption of forages and the main nutrients of a diet young growth of cattle at thoroughbred cultivation and crossing. Izvestiya Orenburgskogogosudarstvennogo agrarnogo universiteta [News of the Orenburg state agricultural university]. 2016, no. 3 (59), pp. 125-127. (In Russian)

11. Shevkhuzhev A.F., Tekeev M.E., Ulimbashev M.B., Smakuev D.R. Sovremennyye tekhnologiiiproizvodstvamoloka s ispol'zovaniyemgenofondagolshtinskogoskota [Modern technologies for milk production using the Holstein cattle gene pool]. Moscow, Ileksa-

Publ., 2015, 392 p.

12. Tekeev M.E. Effektivnost' ispol'zovaniyasverkhremontnykhgibridnykh telok dlya sozdaniyatovarnykhmyasnykhstad. Dokt. Diss.[Efficiency of using overhaul hybrid heifers to create commercial meat herds. Doct. Diss.]. Moscow Region, 1997. 23p.

13. Shevkhuzhev A.F. Using overhaul calves of dairy breeds to create meat herds. Zootekhniya [Zootechny]. 1995, no.6 , pp. 21-22. (In Russian)

14. Levantin D.L., Shevkhuzhev A.F., Tekeev M.-A.E. Efficiency of breeding braman breed in the North Caucasus. Molochnoye i myasnoyeskotovodstvo [Dairy and meat cattle breeding]. 1997, no.3, pp. 10-13. (In Russian)

15. Levantin D.L., Shevkhuzhev A.F., Tekeev M.-A.E. Rekomendatsii po ispol'zovaniyusverkhremontnykh telokmolochnykhporod dlya tovarnykhmyasnykhstad [Recommendations on using dairy breeds for commercial meat herds in excess of reserve heifers]. Cherkessk, Karachay-Cherkess Publ., 1994.

16. Handbook of meat cattle breeding. Regional State Institution "SAMARA - ARIS ". 2019/ Available at: <https://agrovesti.net/lib/tech/cattle-tech/spravochnik-po-myasnomu-skotovodstvu.html> (accessed 1 December, 2020).

17. Prozorov A.A. Metodicheskiyerekomendatsii po ispol'zovaniyuekspress-metoda opredeleniyaperevarimostikormov i kormovykhratsionov dlya krupnogorogatogoskota [Methodological recommendations for using rapid methods for determining digestibility of feed and diets for cattle]. Vologda-Molochnoye, 1995. 16 p.

18. Kalashnikov A.P., Fisinin V.I., Shcheglov V.V., Kleymenov N.I. Normy i ratsiony kormleniyasel'skokhozyaystvennykhzhivotnykh [Norms and diets for feeding farm animals]. Moscow, 2003. 456 p.

19. Ryzhakina T.P., Voevodina Yu.A., Shestakova S.V., Mekhanikova M.V., Novikova T.V., Mekhanikov V.A.. Influence of barmy products on dairy efficiency of cows. Molochnokhozyaystvennyy vestnik [Dairy Bulletin]. 2018, no. 4 (32), pp. 36-45. (In Russian)

20. Kulakova T.S., Tretyakov E.A., Fomina L.L., Zakrepina E.N., Zhuravleva S.G. Influence of adsorbent and phytobiotic on density of infusorial hem fauna and dairy efficiency of cows. Rossiyskayasel'skokhozyaystvennayanauka [Russian agricultural science]. 2019, no.1, pp. 43-45. (In Russian)

21. Ilyina L. A. The content of microorganisms in the scar of different ages calves. Vestnikmyasnogskotovodstva [Bulletin of beef cattle breeding]. 2017, no.3 (99), pp. 128-133. (in Russian)

## Nutrition and behavior study of reserve heifers kept on various diets

Tekeev Magomet-Ali Elmurzaevich, Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Technological Machines and Material Processing Department

email: m.tekeev58@mail.ru

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

Bidzhieva Aishat Abdulovna, 2nd year student (applicant)

email: m.tekeev58@mail.ru

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

**Abstract.** The article describes the study results of nutrition and behavior influence in reserve heifers kept on various diets. According to the results, it has been established that the diet type forms the certain direction of digestive processes in calves. The diet containing haylage enhances the gastric digestion of the calves and contributes to a high level of digestion. Solo-fodder reduces gastric levels and enhances intestinal digestion and somewhat reduces overall nutrient digestibility.

**Keywords:** red steppe breed heifers, digestion, feeding, diet, feed mixture, granules, roughage, ruminants, haylage.

## Совершенствование норм кормления бычков, выращиваемых на мясо

Текеев Магомет-Али Эльмурзаевич, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры «Технологические машины и переработка материалов»  
e-mail: m.tekeev58@mail.ru

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

Коротов Алексей Александрович, соискатель  
e-mail: m.tekeev58@mail.ru

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

**Аннотация.** В статье описаны результаты исследования влияния разных уровней общего и протеинового питания, рационы с пониженным уровнем протеина, влияние синтетического лизина и метионина на пищеварительные и обменные процессы, интенсивность роста молодняка КРС и их мясная продуктивность. По результатам исследования установлена норма клетчатки в рационах бычков, откармливаемых на площадках круглогодичного действия в зимних условиях. Производственная проверка показала высокую эффективность детализированных норм кормления, а также то, что имеется недостаточно сведений об изменении потребности животных в основных питательных веществах в зависимости от климатических условий при доращивании и откорме скота на площадках круглогодичного действия.

**Ключевые слова:** научно-хозяйственный эксперимент, протеиновое питание, детализированные нормы, кормление, премиксы, сухое вещество, органическое вещество, клетчатка, лизин, метионин, среднесуточный прирост, физиологический опыт.

Основная цель выращивания на мясо крупного рогатого скота состоит в том, чтобы получить максимальный выход высококачественной говядины при рациональном расходовании кормов на единицу продукции. Путь к решению этой проблемы лежит через повышение эффективности питательных веществ корма в продукцию [1–4] .

Существенная реконструкция животноводства в направлении комплексной механизации трудоемких процессов, внедрение энергосберегающих технологий, совершенствование породного состава скота требуют своевременной детализации и уточнения существующих норм кормления [5–8].

Совершенствование норм протеинового питания откормочного молодняка предусматривает и разработку норм потребности его в незаменимых аминокислотах. С этой целью изучается влияние рационов с пониженным уровнем протеина, дополненных синтетическими лизином и метионином, на пищеварительные и обменные процессы, интенсивность роста молодняка КРС и их мясную продуктивность [9–13] .

В связи с этим проводятся исследования по уточнению норм энергии, протеина, лизина, метионина и клетчатки для животных разных пород, выращиваемых на площадках, в помещениях облегченного типа [14–17].

Опыты проводили по схеме, согласно которой молодняк получал рацион с уровнем протеина, соответствующим детализированным нормам с добавлением лизина и метионина. Методика постановки опытов практически одинакова во всех исследованиях и соответствует методическим рекомендациям по совершенствованию норм кормления [18–21].

Целью работы являлось комплексное изучение влияния разных уровней общего и протеинового питания, соответствующих детализированным нормам.

В задачи исследования входило:

- изучение переваримости питательных веществ рационов;
- установление динамики прироста живой массы в разные периоды года;
- установление среднесуточного прироста молодняка по сезонам года;
- изучение среднесуточного баланса энергии.

*Материал и методы исследования*

Научно-производственный опыт был проведен в ПЗ «Ленинский путь» Краснодарского края. Объектом исследований послужили бычки красной степной породы (кубанский тип ), выращиваемые в капитальных помещениях.

Предусматривалось изучить влияние разных уровней общего и протеинового питания, соответствующих детализированным нормам и на 10–15 % выше или ниже этих норм, на продуктивность бычков в возрасте 0–7, 7–15 мес. и при заключительном откорме 15–18 мес. на площадках и в помещениях облегченного типа. Для этого были взяты две группы бычков I (контрольная) и II (опытная), проведён эксперимент, цель которого установить наиболее эффективные и дешевые дополнительные источники энергии для откорма бычков (табл. 1).

Таблица 1 – Схема научно-хозяйственного опыта

Группа	Уровень кормления (% к норме)	
	общий (энергетический)	протеиновый
I	100	100
II	115	100

При проведении опытов, отборе и анализе средних образцов кормов, рубцо-

вого содержимого и крови руководствовались действующими ГОСТами, а также официальными методическими рекомендациями, принятыми для проведения исследований подобного рода.

*Результаты исследования*

В хозяйстве были проведены исследования по уточнению норм энергии, протеина, лизина, метионина и клетчатки для бычков красной степной породы (Кубанский тип), выращиваемых в помещениях с регулируемым микроклиматом и на площадках. Методика постановки опытов была практически одинаковая во всех исследованиях и соответствовала методическим рекомендациям по совершенствованию норм кормления. В ходе исследований установлено, что снижение уровня протеина на 13 % в рационах бычков незначительно снизило переваривание протеина, но молодняк лучше переваривал сухое и органическое вещество, клетчатку, БЭВ, а также характеризовался более полным усвоением энергии (табл. 2).

Таблица 2 – Переваримость питательных веществ рационов (%).

Показатель	Группа	
	I	II
Сухое вещество	68,5	69,5
Органическое вещество	70,9	71,7
Протеин	69,2	67,8
Жир	60,7	76,4
Клетчатка	65,2	64,6
БЭВ	73,6	74,2
Усвоение энергии	67,1	67,3

Повышение энергетического или протеинового уровня рационов практически не повлияло на переваримость основных питательных веществ животными этих групп, за исключением жира. Установлено, что повышение энергетического уровня рациона на 8–14,5 % не дает достоверного увеличения продуктивности животных, возрастают затраты кормов и себестоимость прироста живой массы.

При увеличении норм переваримого протеина на 12,8–13 % в рационах для интенсивно выращиваемых и откармливаемых животных в результате снижения энергопротеинового отношения на 1,5–12,9 ухудшается интенсивность их роста, снижается оплата корма за счет лишнего отложения жира. Если у животных, содержащихся на рационах действующих норм, процент жира в мясе составил 10,7, то в группе с повышенным уровнем энергии – 14,7, а с повышенным уровнем протеина – 12,1. Напротив, уменьшение уровня протеинового питания на 13–20,5 % практически не повлияло на энергию роста молодняка и качество говядины. Оптимальное энергопротеиновое отношение в рационах для бычков в возрасте до 7 мес. составлял 77 МДж, старше 7 мес. – 80–85 и в заключительный откорм – 117–134 МДж обменной энергии на 1 кг переваримого протеина.

На основании проведенных опытов по уточнению норм кормления бычков красной степной породы (Кубанский тип), выращиваемых в помещениях установлено, что повышение уровня энергии на 8,4–14,5 % и переваримого протеина на 12,8–13,2 % в рационах, выращиваемых на мясо, не сопровождается ростом их продуктивности, причем затраты корма на единицу продукции увеличиваются на

14–25 %, а себестоимость на 10–21 %. С целью обеспечения высокой продуктивности животных (среднесуточный прирост 900–1100 г) на 1 корм. ед. достаточно 102–106 г переваримого протеина до 7-месячного возраста бычков, 95 г – 7–15 мес. и 75–80 г – 15–18 мес. Совершенствование норм протеинового питания откормочного молодняка предусматривает и разработку норм потребности его в незаменимых аминокислотах. С этой целью изучали влияние рационов с пониженным уровнем протеина, дополненных синтетическими лизином и метионином, на пищеварительные и обменные процессы, интенсивность роста бычков и их мясную продуктивность. Опыт провели по схеме, согласно которой молодняк контрольной группы получал рацион с уровнем протеина, соответствующим детализированным нормам с добавлением лизина и метионина из расчета 6 и 3 % к сырому протеину (ориентировочные нормы). Животным опытной группы уровень протеина снижали на 15 %, однако лизина и метионина они получали на 20 % больше, чем в контрольной, что составило 8 и 4 % к сырому протеину. Бычки II группы (также с пониженным уровнем протеина) дополнительно аминокислот не получали, естественная концентрация лизина и метионина в рационе составляла 3,4 и 1,9 %.

На основании физиологических опытов было установлено, что животные II группы, получавшие рацион со сниженным уровнем сырого протеина, но с повышенной дозировкой лизина и метионина, на 3–4 % лучше переваривали основные питательные вещества по сравнению с аналогами. Молодняк, откармливаемый на этих рационах, проявил высокую энергию роста – среднесуточный прирост 1108 г. Снижение уровня сырого протеина на 13,8 % от рекомендуемого уровня практически не отразилось на продуктивности животных и обеспечило уровень ее в соответствии с нормами ВИЖ – 1048 г. Качество мяса у молодняка II группы, получавшего повышенные нормы синтетических аминокислот, было гораздо лучше, чем у сверстников. По содержанию в длинной мышце спины всех незаменимых аминокислот они превосходили сверстников на 4,7–8,8 %, по сумме заменимых аминокислот – на 10,6–3,8 %.

Следовательно, для получения среднесуточных приростов на уровне 1000 г у молодняка 13–15 месяцев нормы потребности в сыром протеине можно сократить на 12–13 % с концентрацией лизина и метионина 3,4–1,9 %. Для повышения продуктивности до 1100 г и получения высококачественной говядины необходимо концентрацию лизина и метионина в сыром протеине довести до 8–4 % соответственно. По завершении серии опытов была проведена производственная проверка целесообразности снижения норм протеина для бычков, выращиваемых в капитальных помещениях.

Для этого в ПЗ «Ленинский путь» Краснодарского края было сформировано две группы бычков по 100 голов в каждой, живой массой 290–320 кг. Кормосмесь состояла из 2 кг соломы, 5 кг сенажа, 15 кг силоса и 3 кг комбикорма. Молодняк контрольной группы получал комбикорм, в 1 кг которого содержалось 120 г переваримого протеина, а опытной – комбикорм с содержанием 90 г протеина в 1 кг при одинаковой общей питательности 0,95 корм. ед. Питательность суточной дачи кормов составила в контрольной и опытной группах 6,97 корм. ед., а переваримого протеина – соответственно 650 и 560 г. То есть уровень переваримого протеина на 1 корм. ед. в контрольной группе соответствовал детализированным нормам – 93 г, а в опытной был на 13,9 % ниже норм и составил 80 г. За период производственной проверки продолжительностью 90 дней среднесуточный прирост составил в контрольной группе 780 г, в опытной – 778.

Таким образом, в экспериментах и широком производственном опыте подтверждена нецелесообразность повышения норм энергетического и протеинового питания бычков во все периоды интенсивного выращивания и заключительного откорма при содержании в капитальных помещениях. При сбалансированности рационов в соответствии с нормами ВИЖ по общей питательности, сухому веществу, каротину, кальцию и фосфору норму протеина откормочного молодняка можно сократить на 13–15%.

Нами проводились исследования по совершенствованию норм кормления молодняка, выращиваемого на откормочных площадках круглогодичного действия, застроенных помещениями облегченного типа. Эксплуатация механизированных площадок зимой на Кубани выгодна, поскольку скот при интенсивном откорме лучше переносит холод, характерный для региона с мягким умеренным климатом.

В детализированных нормах не отражены особенности кормления откормочного молодняка при содержании в помещениях легкого типа как в зимний, так и в летний периоды. В связи с этим уточнялись нормы энергии, протеина и клетчатки для молодняка, выращиваемого на откормочных площадках. Дозирование уровня энергии и протеина в рационах молодняка, доращиваемого на площадке с 4 до 15 месяцев, соответствовало схеме опыта.

Необходимо отметить, что повышение энергетического уровня питания во II группе на 12,3 % сверх детализированных норм обеспечило лучшее переваривание сухого и органического веществ, БЭВ и особенно клетчатки. Ее переваримость возросла на 9,5 % по сравнению с контролем, что обусловлено лучшим развитием микрофлоры в рубце, более высокой целлюлозолитической активностью. Благоприятная направленность бродильных процессов в рубце с преобладанием пропионовокислого брожения в группе с повышенным энергетическим уровнем кормления обеспечивала высокую продуктивность молодняка – 912 г в сутки.

Анализируя показатели роста молодняка с учетом сезона, приходим к выводу о необходимости повышения уровня энергетического питания в течение всего года, а не только зимой, так как скот, выращенный на площадках, больше затрачивает энергии на передвижение (табл. 3).

Таблица 3 – Динамика прироста живой массы, кг на голову

Показатель	Группа	
	I	II
Летом	81,8	92,7
Осенью	58,5	56,0
Зимой	69	76
Весной	112	111
Прирост живой массы за опытный период, кг	321,3	335,7

Что касается протеинового питания, то снижение его уровня, как и повышение от детализированных норм, приводит к изменению скорости роста молодняка, причем в сторону снижения прироста живой массы. Исключение составляет летний период, когда снижение уровня протеина на 10 % в рационах бычков 4–7-месячного возраста не повлияло на скорость их роста. Среднесуточный прирост молодняка по сезонам года отличался неустойчивостью и наименьшим был в зимний период.



Следует отметить прямую зависимость среднесуточного прироста живой массы от температуры воздуха зимой (данные по I группе) (табл. 4).

Таблица 4 – Среднесуточный прирост молодняка по сезонам года

Месяц	Температура воздуха (°C)	Среднесуточный прирост
Март	-2,8	891
Февраль	-7,9	774
Январь	-11,0	774
Декабрь	-10,8	728

Животные, получавшие рацион с повышенным уровнем энергетического питания при прочих равных условиях, не так резко реагировали на снижение температуры окружающего воздуха.

Следовательно, при повышении уровня энергии в рационе на 12,3 % обеспечивается стабильный и относительно высокий для зимнего периода среднесуточный прирост в пределах 850–900 г. За весь календарный год среднесуточный прирост по II группе животных составил 918 г и был выше по сравнению с приростом в I группе на 98 г. Энергопротеиновое отношение в рационе, обеспечившем высокую продуктивность, составило 129 МДж обменной энергии на 1 кг переваримого протеина; в данном случае на 1 корм. ед. приходилось 82–85 г переваримого протеина.

Повышение энергетического и протеинового уровня и снижение его в рационах на 10–15 % от детализированных норм не повлияло на качественный состав мяса интенсивно выращиваемых животных.

Производство говядины на рационах с повышенной нормой энергии является наиболее рентабельным – 139,8 % по сравнению с откормом бычков на рационах, составленных по детализированным нормам – 131,3 %, или на повышенных нормах протеина – 109,5 %. Следовательно, при доращивании бычков на площадках круглогодочного действия общий уровень кормления необходимо увеличить на 12–13 % сверх детализированных норм во все сезоны года. Оптимальное энергопротеиновое отношение в рационах при выращивании молодняка с 4 до 15 мес. на площадках – 129 МДж обменной энергии на 1 кг переваримого протеина.

Установленная в научно-хозяйственном эксперименте необходимость повышения энергетического уровня питания бычков, выращиваемых на откормочной площадке круглогодочного действия, выдвигает новую задачу – за счет каких кормов и питательных веществ целесообразнее повышать уровень кормления животных.

Для этого мы провели эксперимент, цель которого была установить наиболее эффективные и дешевые дополнительные источники энергии для откорма бычков в зимний период. Для этого общий уровень кормления повышали на 15 % сверх норм в I группе за счет клетчатки, основным источником которой было сено, во II – легкоусвояемых углеводов, содержащихся в корнеплодах. Основными кормами в период опыта были сено, сенаж из зернофуражных культур и концентраты. За 180 дней опыта потреблено кормов, оцененных по общей питательности, бычками I группы 1182 корм. ед., II – 1212 корм. ед. В результате неодинаковой поедаемости различных энергетических добавок и кормов основного рациона фактическое увеличение общего уровня питания составило в I группе 10 %, во II – 13,9 %. Однако содержание валовой энергии и сухого вещества в потребленных кормах самым высоким было в I группе, сахаров – во II группе, что обусловлено специфичностью

химического состава энергетических добавок. Переваримость сухого органического вещества и БЭВ были почти одинаковы с незначительной тенденцией лучшего их переваривания животными II группы, получавшими дополнительно к основному рациону углеводы и жир животного происхождения. Лучшим использованием энергии и азота отличались животные, получавшие легкоусвояемые углеводы (табл. 5).

Таблица 5 – Среднесуточный баланс энергии (мДж)

Показатель	Группа	
	I	II
Принято валовой энергии с кормом	158,36	147,41
Выделено с калом	50,66	47,66
Переварено	107,70	99,74
Выделено с мочой	6,83	6,14
Отложено в тканях	100,87	93,60
Процент использования:		
от принятой	63,7	63,5
от переваренной	93,6	93,8

Среднесуточный прирост был довольно высоким, если учесть, что животных выращивали на откормочной площадке в зимний период. Необходимо отметить стабильность приростов, особенно во II группе, во все месяцы опыта. Аналогичная закономерность, что при повышении уровня энергии в рационах не наблюдается резкого снижения продуктивности животных даже в зимние месяцы. В опыте повышение энергетической питательности сенажноконцентратносенных рационов на 12,4 % обеспечило среднесуточный прирост по группам 1016 г. При выявлении наиболее эффективной энергетической добавки среди питательных веществ различных классов установлено, что наибольшим продуктивным действием обладают легкоусвояемые углеводы. Бычки II группы, получавшие дополнительно к основному рациону корнеплоды, имели, самый высокий среднесуточный прирост – 1078 г и превосходили сверстников из I группы на 9,7 %.

Результаты контрольного убоя свидетельствуют о том, что жиры животного происхождения, углеводы и растительные жиры способствуют более интенсивному жиरोобразованию, чем клетчатка. Видимо, при этом создается лучший защитный барьер к воздействию холода, что и обеспечивает более высокую продуктивность бычков II группы по сравнению с I.

Дополнительное включение в рационы бычков, содержащихся на площадке, клетчатки и углеводов обеспечило лучший аминокислотный состав мяса. Суммарное количество незаменимых аминокислот мяса у животных, получавших углеводы, было на 1,2–6,7 % выше, чем у сверстников I группы, получавших жировые добавки. Для прироста 1 кг массы бычкам II группы требовалось 7,4 корм. ед., их аналогам – на 6,8 % больше. Научно-хозяйственный эксперимент устанавливает необходимость повышения энергетического уровня питания бычков, выращиваемых на откормочной площадке круглогодичного действия, выдвигает новую задачу – за счет каких кормов и питательных веществ целесообразнее повышать уровень кормления животных.

Однако их внедрение сдерживается целым рядом причин: отсутствием оперативных данных химического состава кормов в зональном аспекте, трудностями

в приобретении хозяйствами белково-витаминно-минеральных добавок, а при их наличии – сложностью дозированного внесения в состав зерносмесей, трудоёмкостью расчетов рационов.

С целью конкретизации норм клетчатки в рационах бычков, откармливаемых на площадках круглогодичного действия в зимних условиях, были проведены исследования по следующей схеме: молодняк I (контрольной) группы получал рацион с содержанием клетчатки 18 % в сухом веществе рациона, II (опытной группы) – 21 %. Результаты физиологических опытов свидетельствуют о том, что повышение уровня клетчатки в рационах незначительно снижает переваримость почти всех питательных веществ (на 3,1–3,7 %) за исключением самой клетчатки, переваримость которой возрастала на 3,1 %. В 15-месячном возрасте живая масса бычков I группы составила 428 кг, II – 435 кг при среднесуточном приросте молодняка 906 г.

#### *Заключение*

Результаты изучения и обобщения теоретических материалов, а также полученные экспериментальные данные по научному обоснованию, позволили сделать следующие выводы:

1. Повышение энергетического или протеинового уровня рационов практически не повлияло на переваримость основных питательных веществ животными этих групп, за исключением жира, и повышение энергетического уровня рациона на 8–14,5 % не дает достоверного увеличения продуктивности животных.

2. Анализ показателей роста молодняка с учетом сезона говорит о необходимости повышения уровня энергетического питания в течение всего года, а не только зимой, так как скот, выращенный на площадках, затрачивает больше энергии на передвижение. Что касается протеинового питания, то снижение его уровня, как и повышение от детализированных норм, приводит к изменению скорости роста молодняка, причем в сторону снижения прироста живой массы.

3. Среднесуточный прирост молодняка по сезонам года отличался неустойчивостью, и наименьшим был в зимний период. Следует отметить прямую зависимость среднесуточного прироста живой массы от температуры воздуха зимой.

4. Переваримость сухого органического вещества и БЭВ была почти одинакова с незначительной тенденцией лучшего их переваривания животными II группы, получавшими дополнительно к основному рациону углеводы и жир животного происхождения. Лучшим использованием энергии и азота отличались животные, получавшие легкоусвояемые углеводы.

5. С экономической точки зрения наиболее эффективным источником энергетической добавки в зимне-стойловый период из испытываемых классов питательных веществ являются легкоусвояемые углеводы и растительные жиры.

#### **Список литературы:**

1. Стрекозов, Н. И. Молочное скотоводство России / Н. И.Стрекозов, Х. А. Амирханов, Н. Г.Первов. – М., 2013. – 611 с.

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

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

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

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

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

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

8. Темираев, Р. Б. Действие антиоксидантов на переваримость и усвояемость питательных веществ рациона коров / Р. Б. Темираев, В. В. Тедтова, З. Т. Баява.//Известия Горского государственного аграрного университета. Владикавказ. – 2016. – № 53 (4). – С. 150–156.

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

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

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

12. Текеев, М-А.Э. Эффективность использования сверхремонтных гибридных телок для создания товарных мясных стад: / М-А.Э.Текеев. //Автореф.дисс. к-та с.-х. наук ВИЖ. п.Дубровицы, Московской области-1997г. С. 23

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

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

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

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

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

18. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных. Справочное пособие / А. П. Калашников, В. И. Фисинин, В. В. Щеглов, Н. И. Клейменов. – 3-е изд. перераб. и доп. – М., 2003. – 456 с.

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

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

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

#### References:

1. Strekozov, N.I. Molochnoe skotovodstvo Rossii. [Dairy cattle breeding of Russia]. М., 2013, 611 p. (in Russian)

2. Kudrin, A.G. Sovershenstvovanie molochnogo skota Vologodskoj oblasti. [Improvement of the dairy cattle of the Vologda region], Vologda-Molochnoe, 2015, 147 p. (in Russian)

3. Tekeev, M-and.E. Sovershenstvovanie molochnyh porod Severnogo Kavkaza s ispol'zovaniem genofonda golshtinskogo skota. Autoref. diss. dokt. s.-kh. nauk. [Improvement of dairy breeds of the North Caucasus using the gene pool of Holstein cattle. D.Sc. Thesis], KBGAU, Nalchik, 2015, P. 45. (in Russian)

4. Strekozov, N.I. Some intensifications of dairy cattle breeding. Dostizhenie nauki i tekhniki APK. [Achievement of science and technology AIC], 2008, no. 10, pp.15-17. (in Russian)

5. State Standard 31640-2012. Mezhgosudarstvennyj standart. Korma. Metody opredeleniya soderzhaniya suhogo veshchestva. [Interstate standard. Stern. Methods for determining the content of dry matter]. (in Russian)

6. Voyevodina, Yu.A. Influence of Feed with Extruded Grain and Phytobiotic on Meat Productivity and Health Status of Fattening Young Cattle. Molochnohozyajstvennyj vestnik. [Dairy Bulletin], 2019, no. 2(34), P.8-20. (in Russian)

7. Hajiyev, A.M. Metabolism, productivity and reproducing functions of highly productive cows when enriching diets with choline in a protected form. Molochnoe i myasnoe skotovodstvo. [Dairy and meat cattle breeding], 2014, no. 2, P. 12-15. (in Russian)

8. Temiraeв, R.B. Action of anticlidants on digestibility and digestibility of nutrients of the diet of cows. Izvestiya Gorskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. [News of Gorsky State Agrarian University], Vladikavkaz, 2016, no. 53 (4), pp.150-156. (in Russian)

9. Chabayev, M.G. Effect of feeding biologically active substances on dairy productivity, metabolism and reproducing qualities of newfound cows. Vestnik Tadzhijskogo nacional'nogo universiteta. Seriya estestvennyh nauk. [Bulletin of Tajik National University. Series of Natural Sciences], 2016, no. 1-2 (196), pp.186-192. (in Russian)

10. Kosilov, V.I. Consumption of forages and the main nutrients of a diet young growth of cattle at thoroughbred cultivation and crossing. Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. [News of Orenburg State Agricultural University], 2016, no. 3 (59), pp. 125-127. (in Russian)

11. Shevkhuzhev, A.F. Sovremennye tekhnologii proizvodstva moloka s ispol'zovaniem genofonda golshtinskogo skota: uchebnoe posobie. [Modern technologies for milk production using the Holstein cattle gene pool: textbook]. M., Ileksa, 2015, p. 392. (in Russian)

12. Tekeev, M-and.E. Effektivnost' ispol'zovaniya sverhremontnyh gibridnyh telok dlya sozdaniya tovarnyh myasnyh stad. Autoref. diss. kand s.-kh. nauk. [Efficiency of using overhaul hybrid heifers to create commercial meat herds. Phd. Thesis], VIZ. Dubrovitsy, Moscow Region, 1997, P. 23. (in Russian)

13. Shevkhuzhev, A.F. Using overhaul calves of dairy breeds to create meat herds. Zootekhniya. [Zootechny], 1995, no. 6, pp. 21-22. (in Russian)

14. Levantine, D.L., Efficiency of breeding the breed of braman in the North Caucasus. Molochnoe i myasnoe skotovodstvo. [Dairy and meat cattle breeding], 1997, no. 3, pp. 10-13. (in Russian)

15. Levantine, D. L. Rekomendacii po ispol'zovaniyu sverh remontnyh tyolok molochnyh porod dlya tovarnyh myasnyh stad. [Recommendations on the use of dairy breeds for commercial meat herds in excess of repair chicks]. Cherkessk. Karachay-Cherkess Book Publ. house, 1994, P. 38. (in Russian)

16. Spravochnik po myasnomu skotovodstvu. [Handbook of Meat Cattle Breeding]. Regional State Institution "SAMARA – ARIS, 2019. Available at: <https://agrovesti.net/lib/tech/cattle-tech/spravochnik-po-myasnomu-skotovodstvu.html>.

17. Prozorov, A.A. Metodicheskie rekomendacii po ispol'zovaniyu ekspress-metoda opredeleniya perevarimosti kormov i kormovyh racionov dlya krupnogo rogatogo skota. [Methodological recommendations for the use of the rapid method for determining digestibility of feed and feed rations for cattle]. Vologda-Molochnoe, 1995, 16 p. (in Russian)

18. Kalashnikov, A.P. Normy i raciony kormleniya sel'skohozyajstvennyh zhivotnyh. Spravochnoe posobie. [Norms and diets for feeding farm animals. Reference manual] M., 2003, 456 p. (in Russian)

19. Ryzhakina, T.P. Influence of barmy products on dairy efficiency of cows Molochnohozyajstvennyj vestnik. [Dairy Bulletin], 2018, no. 4 (32), pp. 36-45.

20. Kulakova, T.S. Influence of adsorbent and phytobiotic on density of infusorial fauna of a hem and dairy efficiency of cows. Rossijskaya sel'skohozyajstvennaya nauka. [Russian agricultural science], 2019, no. 1, pp. 43-45. (in Russian)

21. Ilyina, L. A. The content of microorganisms in the scar of calves of different ages. Vestnik myasnogo skotovodstva. [Bulletin of meat cattle breeding], 2017, no. 3 (99), pp.128-133. (in Russian)

## Improve the feeding standards of gobies raised for meat

Tekeev Magomet-Ali Elmurzaevich, Doctor of Science (Agriculture), Professor of the Department of Technological Machines and Material Processing

e-mail: m.tekeev58@mail.ru

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «North Caucasus State Academy»

Korotov Alexey Alexandrovich, Applicant

e-mail: m.tekeev58@mail.ru

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «North Caucasus State Academy»

**Abstract.** The article describes the results of the study of the effects of different levels of general and protein nutrition, diets with a reduced level of protein, the effect of synthetic lysine and methionine on digestive and metabolic processes, the growth intensity of young cattle and their meat productivity. According to the results of the study, the norm of fiber in the diets of gobies fed at year-round sites in winter conditions was established. The production inspection showed a high efficiency of detailed feeding standards, as well as little information about the change in the need for animals for basic nutrients depending on climatic conditions when harvesting and fattening livestock at year-round sites.

**Keywords:** scientific and economic experiment, protein nutrition, detailed norms, feeding, premixes, dry substance, organic substance, fiber, lysine, methionine, average daily growth, physiological experience.

# Продуктивность люцерны изменчивой под действием регуляторов роста в условиях Вологодской области

Щекутьева Наталья Александровна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры растениеводства, земледелия и агрохимии

e-mail: natasha\_k.08@mail.ru

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

Богатырева Елена Валерьевна, старший научный сотрудник отдела кормов и кормления

e-mail: sznii@list.ru

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

**Аннотация.** Люцерна изменчивая – кормовая культура, занимающая ведущее место среди многолетних кормовых культур благодаря многоукосности, высокому урожаю зеленой массы и питательной ценности полученных кормов. В статье приведены результаты исследований регуляторов роста Биосил, Альфастим, Эмистим. Теоретически и практически доказано влияние данных препаратов на ростовые процессы люцерны изменчивой и увеличение урожайности зеленой массы. В варианте с препаратом Биосил средняя урожайность составила 44,9 т/га, что превышает контрольный вариант без обработки на 4 т/га. Показатель урожайности зеленой массы в варианте с препаратом Эмистим превысил контроль на 2,1 т/га и составил 43 т/га.

**Ключевые слова:** люцерна изменчивая, регуляторы роста, доза препарата, энергия прорастания, лабораторная всхожесть, ветвление, урожайность, структура урожая, вегетационный период.



### *Введение*

Основой рациона крупного рогатого скота, особенно в зимний период, являются растительные корма, такие как силос, сенаж, сено из различных бобовых и бобово-злаковых трав. Правильная организация полноценного кормления животных способствует получению высококачественной продукции животноводства в максимальном объеме.

В летний период производство молока отличается высокой экономической эффективностью, так как стоимость зеленой массы лугов и пастбищ низкая.

Для решения данной проблемы во многих хозяйствах выращивают бобовые культуры, которые по получению растительного белка занимают ведущее место по сравнению с другими растениями, а также стоит отметить, что этот белок легко усваивается и является высококачественным [1, 2].

Люцерна – это многолетнее (5–7 лет) травянистое растение, которое в год дает несколько урожаев зеленой массы в зависимости от погодных условий. В составе люцерны содержится много витаминов, практически все группы микроэлементов, кислоты и другие полезные вещества. Все эти вещества содержатся в легко усваиваемой форме, что позволяет принимать растение в корм без дополнительной обработки. Люцерна может насытить организм кальцием, магнием, калием, фтором и железом. По своей питательной ценности люцерна занимает одно из первых мест среди других кормовых растений. Корма, приготовленные из зеленой массы люцерны, отличаются высоким качеством, являются наиболее полноценными, легкоусвояемыми [3]. В результате чего корма из люцерны способны во многих регионах помочь в решении устранения дефицита кормового протеина в рационах животных [1, 2].

В условиях Вологодской области люцерна изменчивая формирует два полноценных укоса зеленой массы. Обладает такими качествами как зимостойкость, холодостойкость, продуктивное долголетие. Но, несмотря на свои высокие питательные качества, площадь посевов люцерны изменчивой незначительна. Необходимо совершенствовать технологию возделывания люцерны. Одним из эффективных мероприятий по повышению продуктивности культуры является применение росторегулирующих препаратов, которые способствуют не только повышению урожайности зеленой массы, но и защищают растения люцерны от неблагоприятных условий среды [3].

Цель наших исследований – изучить влияние регуляторов роста на продуктивность зеленой массы люцерны изменчивой в условиях Вологодской области.

### *Средства и методы*

Научные исследования по применению регуляторов роста на посевах люцерны изменчивой проводились в период с 2017 по 2018 года на опытном поле Вологодской ГМХА в трехкратной повторности, площадь 1 делянки – 1,2 м<sup>2</sup>, учетная – 1 м<sup>2</sup>, размещение делянок систематическое, а также в лабораторных условиях – для установления влияния регуляторов роста на всхожесть и энергию прорастания семян люцерны изменчивой.

Почва опытного участка дерново-слабоподзолистая, среднесуглинистая, мощность пахотного горизонта составляет 20–22 см. Пахотный слой почвы характеризуется рН (KCl) – 5,1, содержанием (по Кирсанову) подвижного P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 280 мг/кг, обменного K<sub>2</sub>O – 160 мг/кг почвы, гумуса – 2,1%.

Для проведения опыта использовались биопрепараты Биосил, Альфастим и

Эмистим, в качестве контрольного варианта использовалась вода. Препаративная форма препаратов – водная эмульсия.

Биосил, ВЭ – регулятор роста растений, в состав которого входят: экстракт хвои сибирской пихты, прилипатель, бактерицид, микроэлементы в виде хелатных комплексов и другие биодобавки. Препарат обладает ростостимулирующими, фунгицидными и бактерицидными свойствами [5].

Альфастим, ВЭ – активирует наиболее важные метаболические реакции, регулирует усвоение и использование питательных элементов, стимулирует выделения корневой системы и повышает проницаемость клеточных стенок корней. Обладает иммуностимулирующим действием. Обладает свойствами антиокислителя и адаптогена. Повышает устойчивость к водному дефициту, солевому и химическому стрессам, воздействию атак патогенов и вредителей [6].

Эмистим, ВЭ – является продуктом биотехнологического выращивания грибов-эпифитов из корневой системы лекарственных растений. Содержит сбалансированный комплекс (фитогормонов, аминокислот, углеводов, жирных кислот, микроэлементов). Препарат повышает энергию прорастания и полевую всхожесть семян, раскрывает потенциал сорта, способствует ускоренному делению клеток, развитию более мощной корневой системы, увеличению площади листовой поверхности и содержанию хлорофилла, повышает устойчивость растений к стрессовым факторам, активизирует «ген устойчивости» и иммунитет растения к болезням и вредителям [7].

Схема опыта и дозировка препаратов представлены в *таблице 1*.

Таблица 1 – Схема опыта и дозировка изучаемых препаратов (дозы рекомендованы производителями препаратов)

<b>Изучаемые препараты</b>	<b>Доза препарата при обработке семян (лабораторный опыт)</b>	<b>Доза препарата при опрыскивании посевов люцерны (полевой опыт)</b>
Контроль (без обработки)	-	-
Биосил, ВЭ	50 мл/т + 10 л/т воды (1 капля + 10 мл воды на 1 кг семян)	30 мл/га + 300 л/га воды (6-8 капель + 3 л воды на 1 кв.м)
Альфастим, ВЭ	40 мл/т + 10 л/т воды (1 капля + 10 мл воды на 1 кг семян)	40 мл/га + 300 л/га воды (6-8 капель + 3 л воды на 1 кв.м)
Эмистим, ВЭ	25 мл/т + 10 л/т воды (1 капля + 10 мл воды на 1 кг семян)	20 мл/га + 300 л/га воды (6-8 капель + 3 л воды на 1 кв.м)

В лабораторных условиях семена изучаемой культуры обрабатывались регуляторами роста и проращивались на чашках Петри согласно методике определения всхожести и энергии прорастания семян (ГОСТ 12038-84).

В полевых условиях люцерны изменчивая районированного сорта Вега 87 высевалась беспокровно на зеленую массу с нормой высева семян 16 кг/га. Способ посева – рядовой. За сутки до посева семена скарифицировали с помощью наждачной бумаги и замачивали в приготовленных растворах биопрепаратов, затем просушивали их на фильтровальной бумаге.

Фосфорно-калийные удобрения вносились в запас расчетным способом на все годы пользования травостоем под основную обработку осенью, азотные удобрения – весной под предпосевную культивацию на посевах первого года в норме 40 кг/га в д.в.

Погодные условия в период проведения исследований в целом складывались типично для зоны, но следует отметить некоторые отклонения по приходу влаги и тепла за период вегетации люцерны изменчивой.

Вегетационный период 2017 года характеризовался аномальными погодными условиями. Весна – ранняя, но затяжная с возвратами холодов, с заморозками в первой декаде июня. Пониженный температурный фон со среднемесячной температурой воздуха (на 2-4 °С ниже многолетних значений) сохранился с мая по первую декаду июля включительно. В летний период были выявлены пониженные температуры воздуха, особенно в первой половине лета, с обильными дождями. Средняя температура за июнь составила 12,2 °С, что на 2 °С меньше по сравнению со средними многолетними данными. В июле средняя месячная температура воздуха была 16,2 °С. В начале августа температура воздуха была близка к средним многолетним данным с небольшим дефицитом осадков. Распределение осадков в течение вегетационного периода было неравномерным. В мае за месяц выпало 44 мм осадков. На редкость дождливая погода наблюдалась в июне-июле – в среднем за два месяца выпало 127 мм осадков – это в 1,5–2 раза больше нормы.

Вегетационный период 2018 года характеризовался теплыми погодными условиями с достаточным количеством влаги в почве. Средняя температура воздуха в мае составила 16,8 °С. Средняя температура воздуха в начале июня была на 2–4 °С ниже СМД, а в результате активной циклонической деятельности осадков выпало больше нормы. Во второй декаде месяца пришло настоящее южное тепло с дневными температурами от +20 до +30 °С. В итоге вторая декада по температуре и количеству осадков приблизилась к норме. Третья декада в целом сохранила летний характер погоды. Не обошлось и без неблагоприятных явлений – грозы и сильный ветер. Средняя температура воздуха составила 23,5 °С, а количество осадков было на 2–3 мм ниже нормы. В целом за июнь выпало 61,3 мм осадков, что на 30 мм больше средних многолетних данных.

Первая декада июля отмечается теплой (18,9 °С) и дождливой (осадков выпало на 20 мм больше) с грозами и туманами. Во второй декаде температура воздуха была на 2–4 °С выше нормы – 23,8 °С, а количество осадков – ниже нормы на 10 мм. Средняя температура третьей декады июля составила 25,8 °С, наблюдались кратковременные осадки и грозы. В среднем за июль выпало 91,9 мм осадков, что превысило норму на 70 мм, а температура воздуха на 1–3 °С.

В августе погода была достаточно динамичной: теплые дни сменялись прохладными и дождливыми. На протяжении всех трех декад августа температурный фон сохранялся выше климатической нормы на 1–3 градуса. Средняя температура месяца составила 21,9 °С, количество осадков – 52 мм.

Величина гидротермического коэффициента (ГТК) за 2017–2018 гг. составила 2,4, и 1,2 соответственно. Поэтому можно сказать, что вегетационный период 2017 года являлся избыточно увлажненным, а период роста и развития люцерны изменчивой в 2018 году относятся к оптимально увлажненным. Сумма эффективных температур в 2017 году составила 1379,8 °С, в 2018 году – 2262,3 °С.

Укос растений люцерны изменчивой проводили в фазу бутонизации – начало цветения на высоту 7 см от поверхности почвы. Спустя два дня после укоса проводили обработку опытных участков регуляторами роста согласно *таблице 2*. Через 7 и 14 дней проводили замеры высоты растений и подсчитывали количество боковых ветвей.

Полевые опыты закладывались в соответствии с требованиями методики по-

левого опыта и сопровождались необходимыми исследованиями, наблюдениями и учетами.

Фенологические наблюдения проводили в течение вегетационного периода. Начало фазы отмечали при появлении признаков у 10 %, а полную фазу при наличии признаков у 75 % растений [8].

Биометрические показатели оценки посевов люцерны проводились в трехкратной повторности. Из биометрических показателей определялись: кустистость, высота растений, облиственности, проводились учеты густоты стояния растений.

Учет урожая зеленой массы по укосам проводили путем скашивания растений со всех делянок с последующим взвешиванием [8].

Обработку экспериментальных данных проводили методом Б.А. Доспехова с помощью компьютерной программы Excel [9].

### Результаты

Основными показателями, определяющими жизнеспособность будущих растений, являются энергия прорастания и всхожесть семян. Обработка семян люцерны росторегуляторами оказала заметное влияние на энергию прорастания и всхожесть семян (рис. 1).

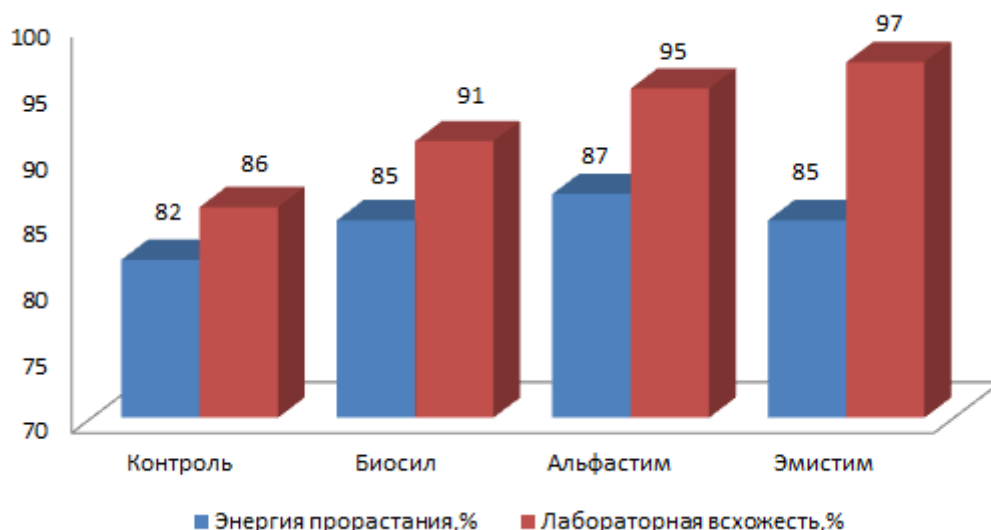


Рис. 1. Влияние регуляторов роста на энергию прорастания и лабораторную всхожесть

По энергии прорастания данный показатель повысился на 3–5%, по лабораторной всхожести – на 5–11%. Максимальное значение энергии прорастания наблюдается в варианте с регулятором роста Альфасти́м – 87%, что превышает контроль на 5%. В остальных вариантах опыта данный показатель превысил контроль на 3%.

Анализируя показатели по лабораторной всхожести, следует отметить вариант с препаратом Эмистим. Лабораторная всхожесть составила 97%, что на 11% выше контроля. Наименьшая прибавка была в варианте с регулятором роста Биосил – 5%.

Рост и развитие растений – это важнейший жизненный процесс, в результате которого происходит формирование растительного организма, его онтогенез. Ин-

тенсивность линейного роста и высоту растений можно отнести к морфологическим показателям, которые в дальнейшем будут определять величину урожая надземной массы.

Наблюдения в наших опытах показывают, что применение регуляторов роста положительно влияют на рост растений. Существенное отличие имели все варианты. Максимальная длина проростков как на 7-е, так и на 14-е сутки наблюдалась с регулятором роста Эмистим – 13,4 и 25,5 см соответственно, что превысило контроль на 3,3 и 2,9 см. В остальных вариантах с регуляторами роста длина проростков в оба срока измерения была практически одинакова.

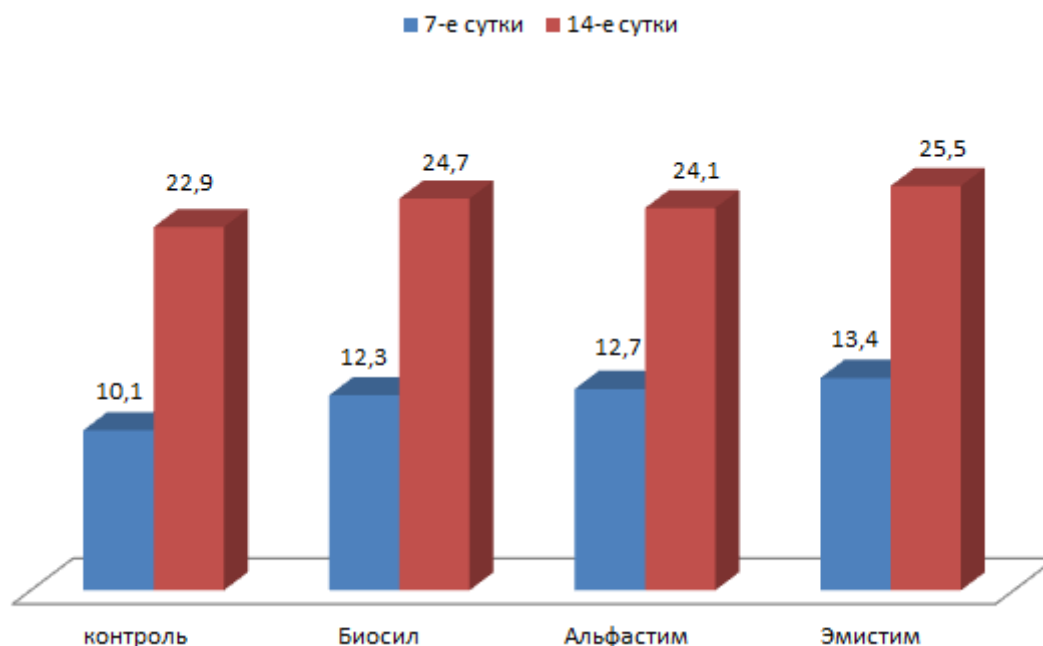


Рис. 2. Рост растений люцерны при использовании регуляторов роста в лабораторном опыте (в среднем за 2017–2018 гг.), см

Процесс ветвления люцерны изменчивой в полевом опыте протекал очень интенсивно, особенно, стоит отметить в тех вариантах, где применялись регуляторы роста (табл. 2.).

Таблица 2 – Влияние регуляторов роста на ветвление растений люцерны изменчивой (в среднем за 2017–2018 гг. )

Варианты опыта	Количество ветвей, приходящихся на одно растение, шт.			
	ветви первого порядка		ветви второго порядка	
	общее количество	в т.ч. продуктивных	общее количество	в т.ч. продуктивных
Контроль (без обработки)	14,3	4,3	19,4	13,2
Биосил, ВЭ	16,4	8,1	23,4	18,1
АльфаСтим, ВЭ	16,3	7,9	24,1	16,7
Эмистим, ВЭ	16,9	8,0	26,6	19,4

Так количество боковых ветвей первого порядка на всех вариантах опыта повысилось с 14,3 шт. до 16,9 шт. При обработке препаратом Эмистим данный показатель превысил контроль на 18,1%. Обработка посевов другими росторегуляторами

ми увеличило ветвление на 14–15%. Наименьшее изменение отмечено в варианте с препаратом Альфастим.

Количество боковых ветвей второго порядка также значительно повысилось – с 19,4 шт. до 26,6 шт. на одно растение. Также следует отметить препарат Эмистим, который увеличил данный показатель на 37% по сравнению с контролем и составил 26,6 шт.

Применение регуляторов роста положительно отразилось и на количестве продуктивных стеблей.

Полученные экспериментальные данные свидетельствуют о положительном влиянии регуляторов роста на рост и развитие люцерны изменчивой. При обработке семян росторегуляторами происходит обеспечение их элементами минерального питания. В результате чего формируются более мощные растения, что приводит к повышению урожайности зеленой массы (табл. 3).

Таблица 3 – Влияние регуляторов роста на урожайность зеленой массы люцерны изменчивой

Варианты	Урожайность зеленой массы, т/га		Средняя урожайность, т/га	Прибавка к контролю	
	2017 год	2018 год		т/га	%
Контроль (без обработки)	38,1	43,8	40,9	-	
Биосил, ВЭ	41,4	48,5	44,9	4,0	6,6
Альфастим, ВЭ	39,7	44,7	42,2	1,3	2,1
Эмистим, ВЭ	40,9	45,1	43,0	2,1	3,4
НСР <sub>05</sub>	2,3	1,3	-	-	-

Средняя урожайность зеленой массы по вариантам увеличивалась с 40,9 т/га до 44,9 т/га.

Наибольшая урожайность зеленой массы в оба года исследований была получена в варианте с препаратом Биосил. Прибавка к контролю составила 4 т/га или на 6,6%. Незначительно уступил Биосилу регулятор роста Эмистим. Средняя урожайность составила 43 т/га, что превысило контроль на 3,4%.

### **Выводы**

Таким образом, применение регуляторов роста оказало положительное влияние на биометрические показатели люцерны изменчивой и ее продуктивность как в лабораторном, так и в полевом опытах. Значительное действие на величину лабораторной всхожести оказал препарат Эмистим – 97%, что превысило контроль на 11%. А также данный препарат повлиял на длину проростков на 7-е и 14-е сутки. Анализируя данные по продуктивности зеленой массы люцерны изменчивой, следует обратить внимание на регулятор роста Биосил, который поспособствовал увеличению урожайности на 6,6%.

### **Список литературы:**

1. Карамаев, С. В. Качество сыра в зависимости от вида кормовых культур в рационе коров / С. В. Карамаев, Н. В. Соболева // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2011. – № 1(29). – С. 102.
2. Богатырева, Е. В. Сравнительная оценка силоса из люцерны в чистом виде

и в смеси с бобовыми и злаковыми травами / Е. В. Богатырева, П. А. Фоменко, Н. А. Щекутьева // Молочнохозяйственный вестник. – 2018. – № 2. – С. 15.

3. Продуктивность люцерны изменчивой в одновидовых и смешанных посевах в условиях Вологодской области / Е. В. Богатырева, Л. А. Корельская, П. А. Фоменко, Н. А. Щекутьева // Молочнохозяйственный вестник. – 2019. – № 4 (36). – С. 8.

4. Шевелева, С. Н. Продуктивность люцерны изменчивой в одновидовых и смешанных посевах в условиях Вологодского района / С. Н. Шевелева, Н. А. Щекутьева // Передовые достижения науки в молочной отрасли: сб. науч. трудов по результатам работы всероссийской научно-практической конференции, 2019. – С. 102.

5. Регулятор роста растений – Биосил, ВЭ // Агросервер.ru. – URL: <https://agroserver.ru/b/regulyator-rosta-rasteniy-biosil-ve-307343.htm>.

6. Альфастим // Беркана. – URL: <https://berkanabio.ru/alfastim>.

7. Эмистим // Октябрина Апрельвна. Продукция для дачников. – URL: [http://aprelevna.ru/produkciya/mineralnoe\\_mikroudobreniya\\_i\\_regulatory\\_rosta/emistim\\_r/](http://aprelevna.ru/produkciya/mineralnoe_mikroudobreniya_i_regulatory_rosta/emistim_r/)

8. Митрофанов, А. С. Методика полевых опытов с кормовыми культурами / ВНИИ кормов им. В.П. Вильямса / А. С. Митрофанов, Ю. Н. Новоселов, Г. Д. Харьков. – М., 1971. – 151 с.

9. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

## References:

1. Karamaev S.V., Soboleva N.V. Dependence of cheese quality on the forage crop type for cows. Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta [Proceedings of the Orenburg State Agrarian University], 2011, no. 1(29), pp. 102. (In Russian)

2. Bogatyreva E.V., Fomenko P. A., Shchekut'eva N.A. Comparative evaluation of silage from alfalfa in pure form and in mixture with legumes and grasses. Molochnokhozyaystvennyy vestnik [Dairy Bulletin], 2018, no. 2, pp. 15. (In Russian)

3. Bogatyreva E.V., Korel'skaya L.A., Fomenko P. A., Shchekut'eva N.A. Productivity of *Medicago varia* in single-species and mixed crops in the Vologda region. Molochnokhozyaystvennyy vestnik [Dairy Bulletin], 2019, no. 4 (36), pp. 8. (In Russian)

4. Sheveleva S. N., Shchekut'eva N.A. Productivity of variegated alfalfa in single-species and mixed crops in the Vologda region. Sbornik nauchnykh trudov po rezul'tatam raboty vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii Peredovye dostizheniya nauki v molochnoy otrasli [Collection of scientific papers on the results of the all-Russian scientific and practical conference "Advanced achievements of science in the dairy industry"], 2019, pp. 102.

5. Regulyator rosta – Biosil VE [Biosil VE Growth Regulator]. Available at: <https://agroserver.ru/b/regulyator-rosta-rasteniy-biosil-ve-307343.htm>.

6. Al'fastim – Berkana Bio. [Alphasim – Berkana Bio]. Available at: <https://berkanabio.ru/alfastim>.

7. Emistim [Emistim]. Available at: [http://aprelevna.ru/produkciya/mineralnoe\\_mikroudobreniya\\_i\\_regulatory\\_rosta/emistim\\_r/](http://aprelevna.ru/produkciya/mineralnoe_mikroudobreniya_i_regulatory_rosta/emistim_r/)

8. Mitrofanov A.S., Novoselov Yu.N., Khar'kov G.D. Metodika polevykh opytov s kormovymi kul'turami [Methodology of field experiments with forage crops]. Moscow, 1971.151p.

9. Dospekhov B.A. Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezul'tatov issledovaniy) [Methodology of the field experiment (with fundamentals of statistical processing of research results)]. Moscow, Agropromizdat Publ., 1985. 351 p.



## Productivity of variegated alfalfa after being treated with growth regulators in the Vologda region

Shchekut'eva Natal'ya Aleksandrovna, Candidate of Science (Agriculture), Associate Professor of the Crop Production, Agriculture and Agrochemistry Chair

e-mail: natasha\_k.08@mail.ru

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

Bogatyreva Elena Valer'evna, Senior Researcher of the Feed Department

e-mail: sznii@list.ru

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

**Abstract.** Variegated alfalfa is a forage crop that occupies a leading place among perennial forage crops due to its multicut capacity, high yield of green mass and the nutritional value of the resulted feeds. The article presents the results of plant treatment with Biosil, Al'fastim and Emistim growth regulators. The effect of these preparations on the growth processes of variegated alfalfa and the increase of the green mass yield has been proved from theoretical and practical point of view. In the variant treated with Biosil, the average yield has been 44.9 t / ha, which exceeds the control variant without treatment by 4 t / ha. The yield of green mass in the variant treated with Emistim has exceeded the control variant by 2.1 t / ha and amounted to 43 t / ha.

**Keywords:** variegated alfalfa, growth regulators, preparation dose, germination energy, laboratory germination, branching, yielding capacity, crop structure, vegetation period.

# Исследование органолептических характеристик специализированного продукта для спортивного питания

Куренкова Людмила Александровна, кандидат технических наук, доцент кафедры технологии молока и молочных продуктов,  
kurenkova.35@rambler.ru

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

Куренков Сергей Алексеевич, магистрант  
kurenkovser.35@yandex.ru

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

**Ключевые слова:** спортивное питание, закваска, органолептические характеристики, мука подсолнечника, ароматизаторы.

**Аннотация.** В статье рассмотрено влияние компонентного состава специализированного продукта для спортивного питания на его органолептические показатели. Описано влияние количества муки подсолнечной, введенной в состав продукта на его органолептические показатели, даны рекомендации по отнесению продукта к ложковому или питьевому типу в зависимости от массовой доли муки подсолнечной в составе. Произведен подбор сахарозаменителя и ароматизатора, обоснована доза их внесения. Сформулированы органолептические показатели продукта.

В настоящее время занятия спортом и употребление в пищу продуктов, относящихся к группе спортивного питания, приобретают все большую популярность не только у профессиональных спортсменов, но и у граждан, стремящихся следовать здоровому образу жизни [1]. По данным аналитиков объем мирового рынка спортивного питания в ближайшее десятилетие будет расти. Если в 2015 году он составлял около 22 млрд долл., то к 2024 году прогнозируется рост на 73,6% [2].

В России спортивное питание представлено главным образом протеиновыми порошками, изотоническими сухими смесями, креатинами, ВСАА, порошковыми добавками, углеводными напитками, белковыми и белково-углеводными батончиками и другими добавками [3], при этом готовыми к употреблению продуктами (не требующими восстановления) являются только батончики. Таким образом, употребление продуктов спортивного питания усложняется необходимостью предварительного приготовления протеиновых коктейлей и т. п., что не позволяет употреблять их в любом удобном месте и использовать в качестве перекуса.

На основании вышеизложенного можно заключить, что разработка специализированного продукта для спортивного питания полностью готового к употреблению является актуальной.

На основании предварительных исследований, было установлено, что целесообразно производить специализированный продукт для спортивного питания на молочной основе, включающей обезжиренное молоко и пахту, с добавлением муки подсолнечной в количестве не менее 7,5%. Разрабатываемый продукт может быть отнесен к продуктам с высоким содержанием белка, так как энергетическая ценность, обусловленная содержанием белка в продукте находится в диапазоне от 38,8 до 49,3% от его общей энергетической ценности, в зависимости от рецептуры [4]. Кроме того, при внесении муки подсолнечной в количестве более 7,5% продукт становится источником витаминов В1 и В5, марганца, меди фосфора и магния.

В лабораториях кафедры технологии молока и молочных продуктов ФГБОУ ВО «Вологодская ГМХА» были произведены выработки ферментированного молочного составного продукта для спортивного питания с мукой подсолнечной, проведена оценка его показателей качества и выбрана наиболее целесообразная рецептура.

Образцы продукции производились на основе обезжиренного молока и пахты, включали муку подсолнечную в количестве от 2,5 до 20% с шагом 2,5%. В качестве закваски использовались производственные закваски: симбиотическая закваска, включающая чистые культуры *Str. Thermophilus* и *L. bulgaricum*, а также закваска, приготовленная на чистых культурах *L. Acidophilum*.

Указанные закваски были выбраны в связи с тем, что симбиотическая закваска традиционно используется при производстве йогуртов, процесс сквашивания протекает достаточно быстро с образованием ровных и прочных сгустков, а *L. acidophilus* относится к пробиотикам, легко приживается в кишечнике человека, является составной частью микрофлоры кишечника и обладает выраженными антибиотическими свойствами. Она способна подавлять рост бактерий группы кишечных палочек, сальмонелл, коагулазоположительного стафилококка и др. Кроме того, *L. acidophilus* придает сгустку пластичные свойства и препятствует отделению сыворотки [5].

Опытные образцы были произведены в лабораторных условиях термостатным способом.

Органолептические показатели продуктов оценивали с помощью условной балльной шкалы с учетом вкуса, запаха, консистенции и цвета продукта, а также

профильного метода путем построения профилограмм вкуса, запаха и консистенции с использованием 5-балльной шкалы для оценки выраженности дескрипторов [6].

Оценка по каждому дескриптору производилась в следующем порядке: 0 – признак отсутствует; 1 – только узнаваемый или ощущаемый признак; 2 – слабая интенсивность; 3 – средняя интенсивность; 4 – сильная интенсивность; 5 – очень сильная интенсивность признака.

Все образцы продуктов имели серый цвет различной интенсивности, консистенция всех образцов продуктов с массовой долей муки в составе более 5% была однородной, при внесении 2,5% муки наблюдалось выраженное расслоение системы. Вкус и запах продуктов был кисло-молочный с различной степенью выраженности вкуса и/или привкуса подсолнечной муки.

Для выявления образца, обладающего наилучшими органолептическими характеристиками, были построены диаграммы, отражающие зависимость органолептических показателей от массовой доли муки подсолнечной в составе продукта. Результаты представлены на *рисунках 1 и 2*.

На основании данных, представленных на этих рисунках, можно заключить, что наилучшими органолептическими показателями характеризуются образцы с добавлением 10, 12,5 и 15% муки подсолнечной, произведенные с использованием симбиотической закваски и закваски, приготовленной на чистых культурах *L. Acidophilum*.

Для наглядной демонстрации выбора наиболее целесообразной доли введения в состав продукта муки подсолнечной были построены профилограммы указанных образцов.

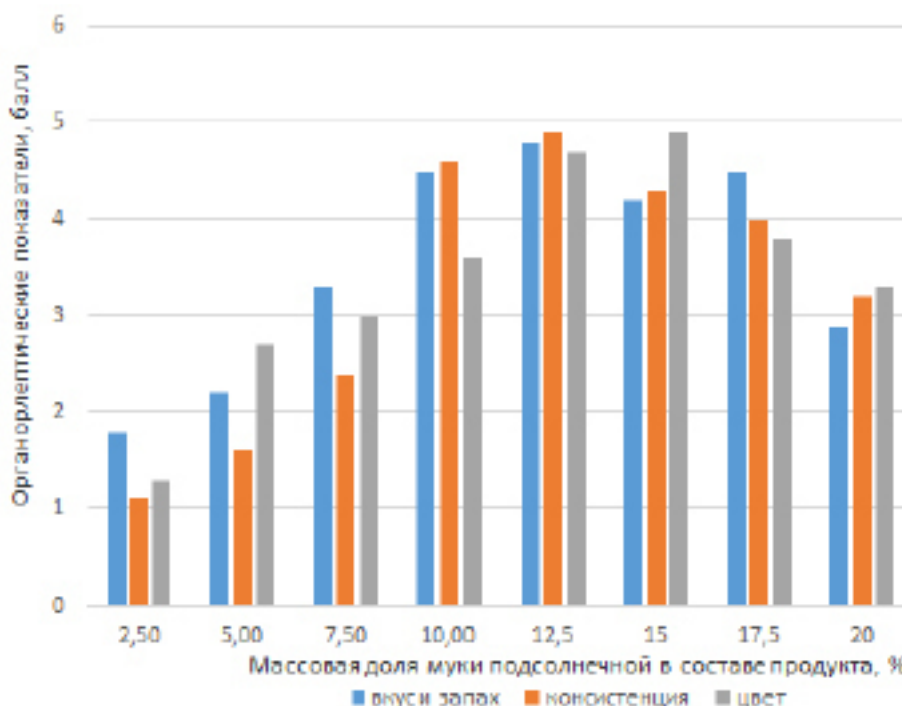


Рис. 1. Влияние массовой доли муки подсолнечной в рецептуре продукта, произведенного с использованием закваски, содержащей *Str. Thermophilus* и *L. bulgaricum*, на органолептические показатели

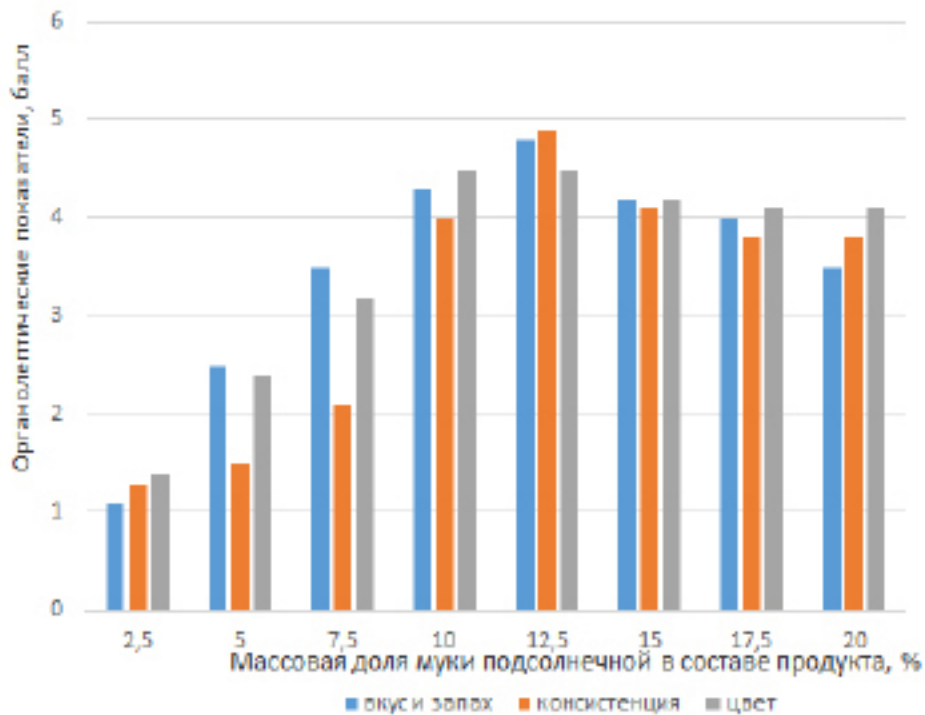


Рис. 2. Влияние массовой доли муки подсолнечной в рецептуре продукта, произведенного с использованием производственной закваски, содержащей *L. Acidophilum*, на органолептические показатели

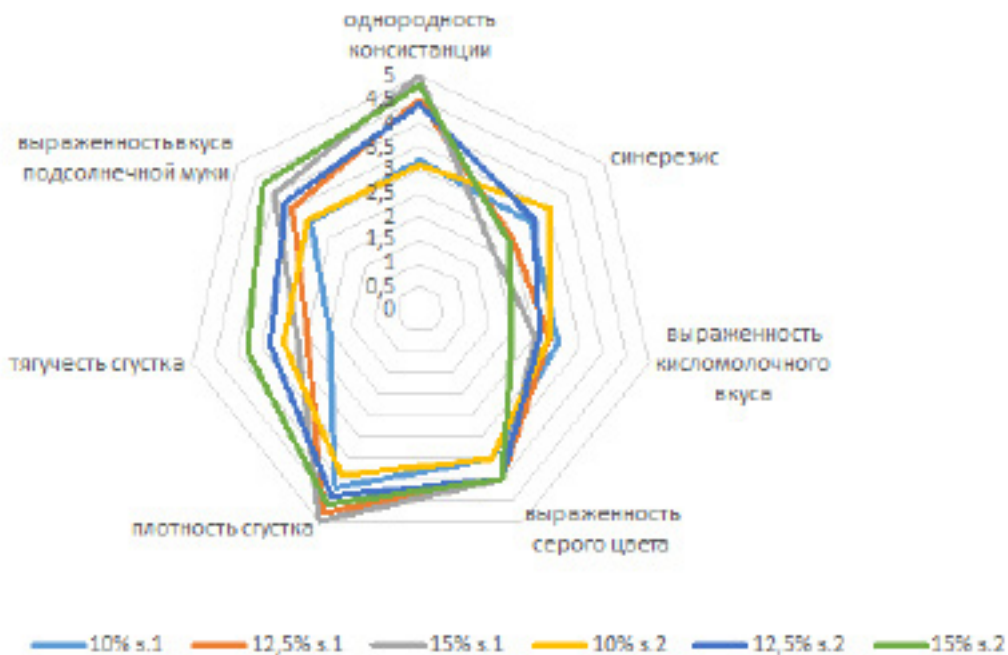


Рис. 3 Профилограмма органолептических показателей продуктов с различной долей муки подсолнечной в составе, произведенных с использованием различных заквасок: з.1 – закваска, содержащая *Str. Thermophilus* и *L. bulgaricum*, з.2 – закваска, содержащая *L. Acidophilum*

На основании анализа *рисунка 3* можно заключить, что наиболее целесообразна для использования рецептура, включающая в себя 12,5% муки подсолнечной и предусматривающая использование симбиотической закваски.

С целью улучшения органолептических показателей разрабатываемого продукта проведены исследования по установлению массовой доли сахарозаменителя и подбору ароматизатора.

Для придания продукту сладкого вкуса целесообразно использовать сахарозаменители натурального происхождения. Это главным образом вещества, выделенные из растительного сырья и обладающие сладостью, сопоставимой со сладостью сахара, не обладающие при этом калорийностью. Применение сахарозаменителей позволяет получить заданные органолептические характеристики продукта без ущерба для его калорийности, что особенно важно при разработке продуктов спортивного питания [7, 8].

Наиболее часто применяемыми в настоящее время являются такие сахарозаменители как аспартам, ацесульфам калия, сахарные спирты, стевиозид, солодка и другие [9].

В качестве подсластителя при разработке продукта был выбран эритрит, так как он получен из натурального сырья (кукуруза) по экологически чистым технологиям, не повышает уровень сахара в крови, не имеет калорийности, устойчив к нагреванию, имеет высокий статус безопасности, не разрушает микрофлору кишечника, не вызывает кариеса, привыкания или зависимости, имеет приятное «прохладное» послевкусие [10].

Диапазон внесения был выбран на основании априорной информации и рекомендации производителя. С учетом того, что сладость эритрита составляет приблизительно 0,7 сладости сахарозы, был выбран диапазон значений массовой доли сахарозаменителя от 0 до 7,5%.

Для придания продукту наиболее приятного вкуса и аромата в рецептуру включены ароматизаторы.

При выборе ароматизатора использовались ароматизаторы «Халва» и «Семечки жареные». Эти ароматизаторы были выбраны исходя из специфики немолочного сырья – муки подсолнечной. При выборе дозы внесения ароматизатора руководствовались рекомендациями производителя [11, 12], согласно которым для различных групп продуктов следует вносить разное количество ароматизатора: для молочной продукции рекомендуемая доза составляет 0,1–0,25 мл/кг, для мучных продуктов она значительно выше – 1,0–1,5 мл/кг.

С учетом этой информации был исследован диапазон внесения ароматизатора от 0,1 до 0,6 мл/кг.

Оценка производилась по интенсивности выраженности сладкого вкуса и по общему восприятию органолептических характеристик образцов (флейвору).

Образцы, содержащие от 1 до 6%, характеризовались сладковатым вкусом различной степени выраженности пропорционально количеству вносимого сахарозаменителя. При внесении более 6% сахарозаменителя в образцах наряду с усилением сладости отмечался горьковатый привкус, что повлекло снижение общей оценки. Результаты оценки органолептических показателей образцов продукта, содержащего 12,5% муки подсолнечной представлены на *рисунке 4*.

На основании представленных данных можно заключить, что наилучшими органолептическими показателями характеризуются образцы, содержащие 5,5–6% эритрита. Таким образом, эта доза выбрана рекомендуемой и закреплена в рецептуре.

У образцов, произведенных с использованием ароматизаторов, были определены органолептические показатели. Оценка производилась по соотношению степени интенсивности выраженности аромата и флейвора. Результаты представлены на *рисунке 5*.

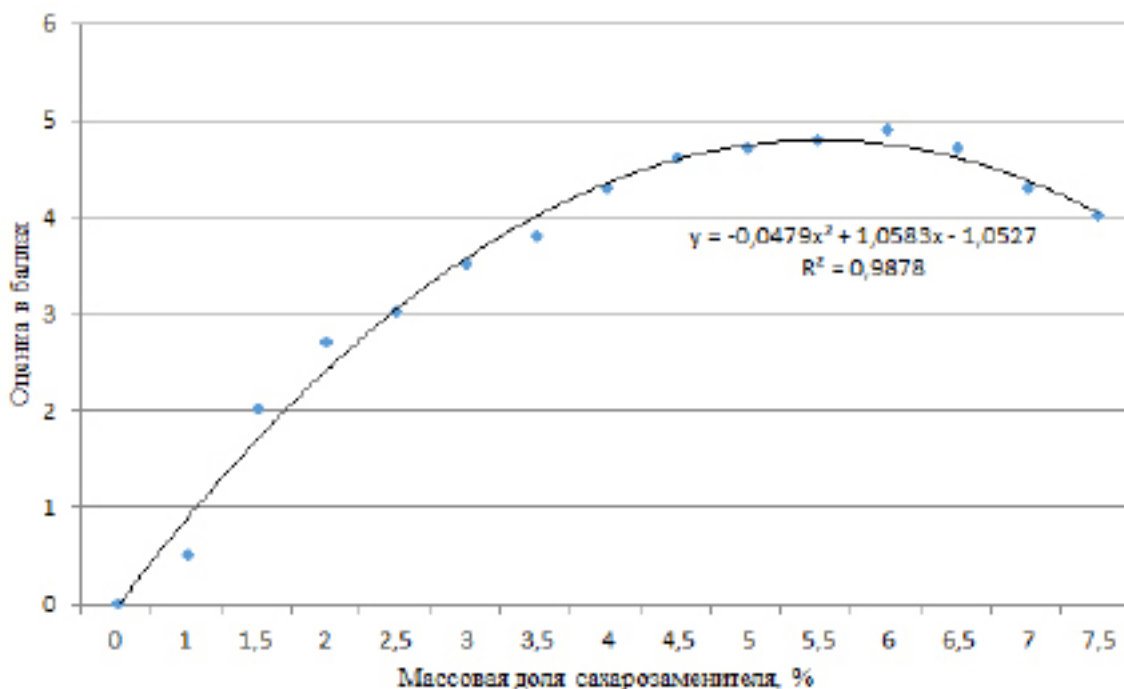


Рис. 4. Зависимость вкусовой характеристики от массовой доли сахарозаменителя

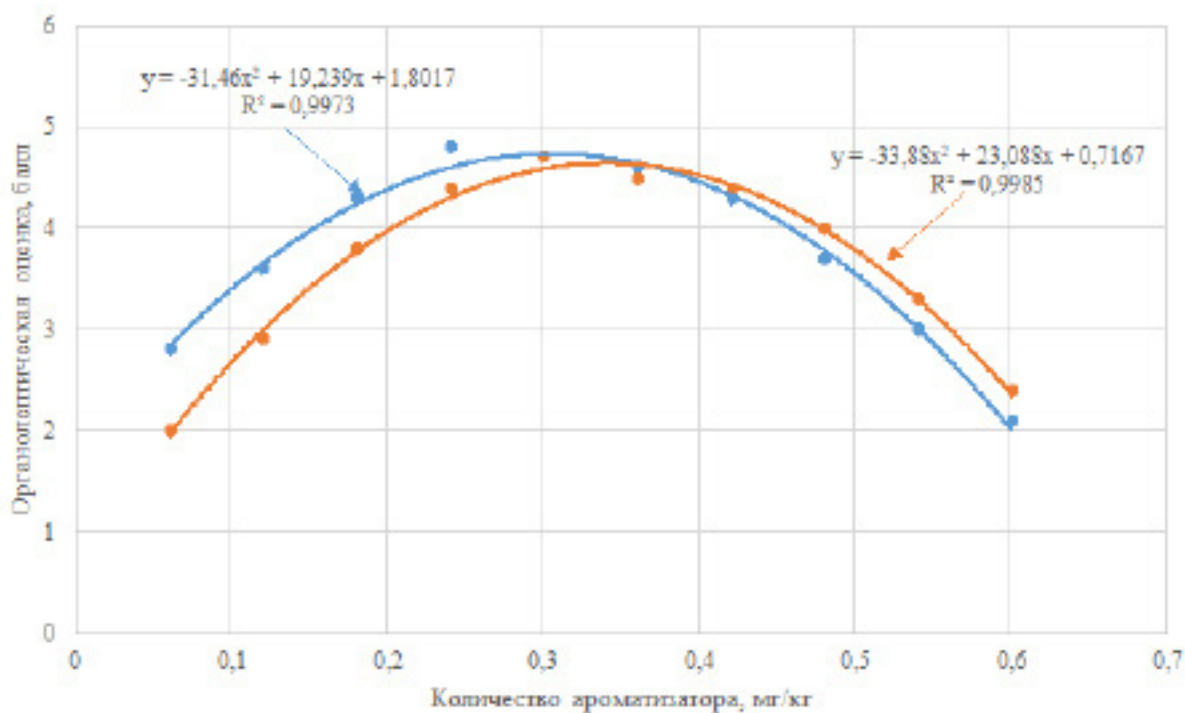


Рис. 5. Зависимость балльной оценки органолептических показателей от количества вносимого ароматизатора

Образцы, содержащие ароматизатор в количестве от 0,06 до 0,24 мг/кг, характеризовались заявленными ароматами халвы и жареных семечек различной степени выраженности пропорционально количеству вносимого ароматизатора. При внесении более 0,24 мг/кг ароматизатора в образцах наряду с усилением сладости отмечался горьковатый привкус, что повлекло снижение общей оценки.

Таким образом, рекомендуемая для использования доза ароматизатора составила 0,24 мг/кг в связи с тем, что ее использование позволяет получить наиболее

приятные вкус, аромат и флейвор продукта.

На основании проведенных исследований можно заключить, что специализированный продукт на молочной основе с мукой подсолнечника, произведенный с использованием сахарозаменителя и ароматизатора, обладает однородной консистенцией и ровной глянцевой поверхностью, в объеме продукта отмечены мелкие черные вкрапления, допускается незначительное отделение сыворотки. Вкус и запах продукта кисло-молочный, умеренно сладкий с выраженным ароматом халвы, светло-серого цвета. При внесении 7,5% муки подсолнечной продукт можно позиционировать как питьевой, а при внесении 12,5% и более – как ложковый.

### **Список литературы:**

1. Кузнецова, М. А., Правильное питание при занятиях спортом / М. А. Кузнецова, Н. В. Савкина, Т. А. Тихомирова // Наука – 2020. – 2019. – №4 (29). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/pravilnoe-pitanie-pri-zanyatiyah-sportom>
2. Анализ рынка спортивного питания. – URL: <https://foodsmi.com/a1161/>
3. Анализ рынка спортивного питания в России в 2015–2019 гг., оценка влияния коронавируса и прогноз на 2020–2024 гг. – URL: <https://bisnesstat.ru>
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. – М. : Стандартинформ, 2014. – 27с.
5. Влияние протосимбиотических смесей чистых культур молочнокислых бактерий на формирование молочных сгустков при производстве йогуртов / Н. В. Лобуцкая, В. П. Дедюхина, Ж. П. Павлова, И. М. Ермак // Вестник ТГЭУ. – 2004. – №1. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-protosimbioticheskikh-smesey-chistykh-kultur-molochnokislykh-bakteriy-na-formirovanie-molochnyh-sgustkov-pri-proizvodstve>
6. ГОСТ ISO 6658-16 Органолептический анализ. Методология. Общее руководство = Sensory analysis. Methodology. General guidance : межгосударственный стандарт ГОСТ ISO 6658-2016 : введен впервые : введен 2017-07-01: издание официальное. – Текст электронный / Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации // Техэксперт : информационно-справочная система / Консорциум «Кодекс».
7. Егорова, И. А. О пользе и вреде сахарозаменителей / И. А.Егорова, С. Г. Комарова // Успехи в химии и химической технологии. – 2015. – №2 (161). – С. 31-36.
8. Громова, О. А. Сахарозаменители. Вопросы эффективности и безопасности применения / О. А. Громова, В. Г. Ребров // Трудный пациент. – 2007. – № 12–13. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/saharozameniteli-voprosy-effektivnosti-i-bezopasnosti-primeneniya>.
9. Громова О. А. Сахарозаменители. Вопросы эффективности и безопасности применения / О. А. Громова, В. Г. Ребров // Трудный пациент. – 2007. – №12-13. – С. 48–52. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/saharozameniteli-voprosy-effektivnosti-i-bezopasnosti-primeneniya>
10. Эритрит – что это такое, состав, польза и вред для организма. – URL: <https://cross.expert/zdorovoe-pitanie/produkty-pitaniya/eritrit.html>



11. Ароматизатор Халва. – URL:<https://topflavors.ru/kupit-aromatizator-halva>
12. Жареные семечки. – URL: <https://topflavors.ru/kupit-aromatizator-zharenye-semechki>

### References:

1. Kuznetsova M. A., Savkina N.V., Tikhomirova T.A. Proper nutrition in sports. Nauka-2020 [Science-2020], 2019, no.4(29). Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/pravilnoe-pitanie-pri-zanyatiyah-sportom> (accessed 12 November 2020)
2. Analysis of sports nutrition market. Available at: <https://foodsmi.com/a1161/> (accessed 12 November 2020)
3. Analysis of the sports nutrition market in Russia in 2015-2019, assessment of the impact of coronavirus and forecast for 2020-2024. Available at: <https://bisnesstat.ru> (accessed 12 November 2020)
4. State Standard R 55577-2013 Specialized and functional food products. Information about distinguishing features and effectiveness. Moscow: STANDARTINFORM, 2014. 27p. (in Russian)
5. Lobutskaya N.V., Dedyukhina V.P., Pavlova Zh.P., Ermak I.M. Influence of protosymbiotic mixtures of pure cultures of lactic acid bacteria on the formation of milk clots in the production of yogurt. Vestnik TGJeU [Tgeu Bulletin], 2004, no.1. . Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-protosimbiocheskih-smesey-chistykh-kultur-molochnokislyh-bakteriy-na-formirovanie-molochnyh-sgustkov-pri-proizvodstve> (accessed 12 November 2020)
6. State Standard 6658-16 Organoleptic analysis. Methodology (access mode: for authorization)
7. Egorova, I. A., Komarova S.G. On the benefits and harms of sugar substitutes. Uspehi v himii i himicheskoy tehnologii [Advances in chemistry and chemical technology], 2015, no.2 (161), pp. 31-36. (in Russian)
8. Gromova O.A., Rebrov V.G. Sugar Substitutes. Questions of efficiency and safety of application. Trudnyj pacient [Difficult patient], 2007, no.12-13. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/saharozameniteli-voprosy-effektivnosti-i-bezopasnosti-primeneniya> (access mode: for authorization)
9. Gromova O.A., Rebrov V.G. Sugar Substitutes. Questions of efficiency and safety of application. Trudnyj pacient [Difficult patient], 2007, no.12-13, pp. 48-52. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/saharozameniteli-voprosy-effektivnosti-i-bezopasnosti-primeneniya> (accessed 12 November 2020)
10. Erythritol – what is it? Composition, benefits and harm to the body. Available at: <https://cross.expert/zdorovoe-pitanie/produkty-pitaniya/eritrit.html> (accessed 12 November 2020)
11. Halva flavoring. Available at: <https://topflavors.ru/kupit-aromatizator-halva> (accessed 12 November 2020)
12. Fried sunflower seeds. Available at: <https://topflavors.ru/kupit-aromatizator-zharenye-semechki> (accessed 12 November 2020)

## Organoleptic characteristics research of a specialized product for sports nutrition

Kurenkova Lyudmila Aleksandrovna, Candidate of Science (Technics), lecturer of Milk and Dairy Product Technology Chair  
e-mail: kurenkova.35@rambler.ru  
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «The Vologda State Dairy Farming Academy named after N.V. Vereshchagin»

Kurenkov Sergey Alekseevich, Master Student  
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»

**Keywords:** sports nutrition, starter culture, the organoleptic characteristics, sunflower flour, flavours.

**Abstract.** The article considers the component composition of the specialized product for sport nutrition influences on its organoleptic parameters. The influence of sunflower flour amount introduced into the product on its organoleptic characteristics is described, the recommendations for assigning the product to the spoon or drinking type are given, depending on the content of sunflower flour in the product. A comparative analysis of the type of inoculum used on organoleptic parameters is carried out. The selection of sweetener and flavoring matter is made, the dose of their application is justified. The organoleptic characteristics of the product are formulated.

## Проектирование состава специализированного продукта для спортивного питания

Куренкова Людмила Александровна, кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры технологии молока и молочных продуктов,  
e-mail: kurenkova.35@rambler.ru

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

Новокшанова Алла Львовна, доктор технических наук, доцент, профессор кафедры технологии молока и молочных продуктов  
e-mail: alnovokshanova@gmail.com

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

Куренков Сергей Алексеевич, магистрант  
e-mail: kurenkovser.35@yandex.ru

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

**Аннотация.** Наибольшей популярностью у спортсменов пользуются продукты белково-углеводного или углеводно-белкового состава, что объясняет актуальность их проектирования и внедрения. В статье рассмотрено проектирование состава специализированного продукта для спортивного питания на основе вторичного молочного сырья с использованием муки подсолнечника. Установлено, что внесение от 7,5 до 20 % муки подсолнечника в смесь обезжиренного молока и пахты значительно улучшит макро- и микронутриентный состав продукта.

**Ключевые слова:** обезжиренное молоко, пахта, мука подсолнечника, спортивное питание, макронутриенты, микронутриенты.

Стратегии в области социальной политики России активно продвигают принципы здорового образа жизни: рациональное питание, регулярные занятия физической культурой и спортом. В связи с этим возрастает актуальность создания специализированных пищевых продуктов для спортсменов [1, 2]. В настоящее время такие продукты производятся в соответствии с Техническим регламентом Таможенного союза ТР ТС 027/2012 «О безопасности отдельных видов специализированной пищевой продукции, в том числе диетического лечебного и диетического профилактического питания». Данный документ определяет пищевую продукцию для питания спортсменов, как «специализированная пищевая продукция заданного химического состава, повышенной пищевой ценности и (или) направленной эффективности, состоящая из комплекса продуктов или представленная их отдельными видами, которая оказывает специфическое влияние на повышение адаптивных возможностей человека к физическим и нервно-эмоциональным нагрузкам» [3].

Учитывая особенности метаболизма человека при интенсивных физических нагрузках, определяющим является не только энергетическая составляющая, но и соотношение макронутриентов, главным образом, белков и углеводов.

Опрос целевой аудитории, анализ товаров, представленных в магазинах спортивного питания, выявили, что наибольшей популярностью у спортсменов пользуются продукты белково-углеводного или углеводно-белкового состава [4, 5].

С учётом изложенного, разработка углеводных и белковых продуктов для спортсменов – актуальное направление исследований в пищевых технологиях. В тоже время в молочной промышленности последних лет наблюдается недостаток сырья, поэтому комплексное использование молока и всех побочных продуктов, образующихся при переработке молока, сохраняет свою актуальность.

Важнейшие побочные молочные продукты – обезжиренное молоко и пахта, отличаются пониженным содержанием жира по сравнению с исходным молоком. Благодаря этому стоимость обезжиренного молока и пахты существенно ниже, чем стоимость цельного молока, что обуславливает экономическую целесообразность использования вторичного молочного сырья для производства низкокалорийных продуктов [6]. Однако относительно невысокое содержание белка и углеводов в обезжиренном молоке и пахте диктует необходимость поиска дополнительных источников этих макронутриентов, чтобы продукт, предназначенный спортсменам, способствовал повышению адаптивных возможностей к физическим и нервно-эмоциональным нагрузкам.

Увеличение содержания белков и углеводов в обезжиренном молоке и пахте достигают введением в молочное сырьё дополнительных ингредиентов, разнообразие которых огромно. В случае разработки продукта для спортивного питания особое внимание следует обратить не только на количество белка, но и на содержание в сырьё витаминов группы В и минеральных веществ, таких как магний, медь и селен.

Белок выполняет в организме строительную функцию, что способствует эффективному приросту мышечной массы.

Витамины группы В участвуют в нормализации энергетического обмена и функционировании нервной системы.

Магний и фосфор, поступающие в организм, способствуют поддержанию нормального состояния костной ткани и функционированию мышц, включая сердечную, что особенно важно для спортсменов, которые имеют высокие кардионагрузки.

Минеральные вещества, такие как медь и селен, улучшают состояние соединительной ткани, нормализуют транспорт железа в организме и защищают клетки от окислительного повреждения.

Всеми указанными веществами богата мука подсолнечника, и возможность ее использования в качестве функционального и технологического ингредиента при производстве углеводно-белкового продукта рассмотрена в данной работе.

Сырьем для производства муки подсолнечника являются семена подсолнечника, содержащие полиненасыщенные жирные кислоты, жиро- и водорастворимые витамины, и такие минеральные элементы, как фосфор, медь, селен, марганец и другие [7]. Благодаря современной технологии производства мука подсолнечника сохраняет максимальное количество биологически ценных и активных веществ семян [8], является высокобелковым продуктом, что позволяет использовать ее для производства продуктов спортивного питания [9]. При общем содержании сухих веществ 92,53 % в муке подсолнечника более 50 % их приходится на белок. Макронутриентный состав муки подсолнечника представлен на *рисунке 1*.

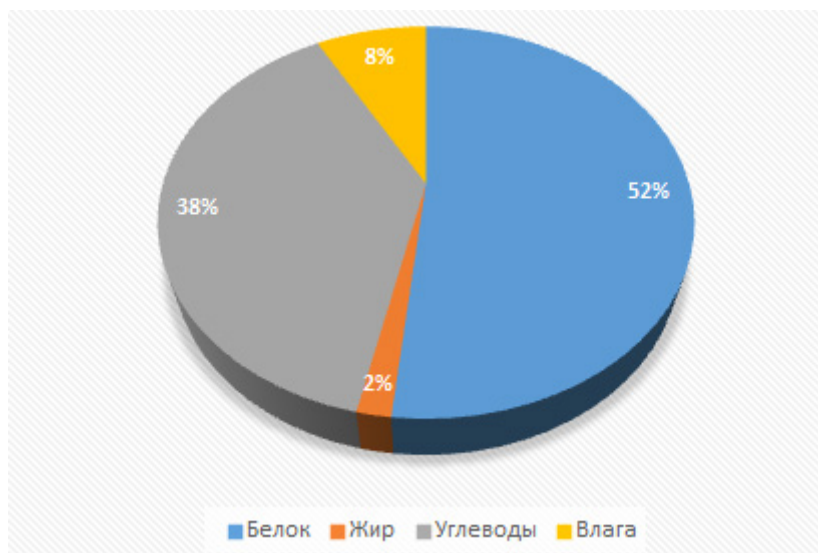


Рис. 1. Макронутриентный состав муки подсолнечника

Согласно априорной информации [10, 11], содержание муки в ферментированных молочно-зерновых продуктах варьируется от 1 до 50 %. Однако, с учетом значительного нарастания вязкости продуктов с добавлением более 20 % муки [12], целесообразно сократить исследуемый диапазон до предела 20 %. Для установления количества использования муки подсолнечника в рецептуре продукта для спортивного питания и придания ему функциональных свойств произведен расчет содержания указанных нутриентов в 100 г продукта с шагом массовой доли муки подсолнечника 2,5 %.

Таблица 1 – Пищевая и энергетическая ценность ферментированного молочного составного продукта для спортивного питания

Массовая доля, %				Энергетическая ценность	
Мука подсолнечника	Белок	Жир	Углеводы	ккал	кДж
0,0	2,8	0,43	4,47	33	238

Массовая доля, %				Энергетическая ценность	
Мука подсолнечника	Белок	Жир	Углеводы	ккал	кДж
2,5	3,9	0,46	5,24	41	295
5,0	5,0	0,49	6,02	49	351
7,5	6,1	0,52	6,80	57	408
10,0	7,2	0,54	7,58	65	464
12,5	8,3	0,58	8,36	72	521
15,0	9,4	0,60	9,14	80	577
17,5	10,5	0,63	9,91	88	634
20,0	11,6	0,66	10,69	96	691

На основании данных, представленных в *таблице 1*, можно заключить, что ферментированный молочный составной продукт, произведенный по любой из предложенных рецептур с учетом макронутриентного состава, можно отнести к продуктам, соответствующим легкой формуле белкового профиля [5]. Для каждого варианта рецептуры соблюдается следующее количественное условие распределения макронутриентов: белок – от 1 до 10 %, жиры – от 0 до 2 %, углеводы – от 1 до 30 %. Энергетическая ценность 100 г продукта, произведенного по каждой из рецептур представлена в *таблице 1*.

С учетом массовой доли белка, содержащегося в каждой рецептуре, можно заключить, что продукты, содержащие от 2,5 до 20 % муки подсолнечника в составе, могут быть отнесены к продуктам с высоким содержанием белка, так как энергетическая ценность, обусловленная содержанием белка в продукте находится в диапазоне от 38,8 до 49,3 % от его общей энергетической ценности [13].

Анализ микронутриентного состава проектируемых смесей показал, что при разовой порции 100 г продукты, содержащие 7,5 % и более муки подсолнечника в составе, являются функциональными по содержанию различных витаминов и минеральных веществ. Особую ценность представляют витамины В1 и В5, входящие в состав пируватдегидрогеназного комплекса, активность которого чрезвычайно важна при высоких физических нагрузках. На *рисунке 2* видно, что с добавлением 7,5 % муки подсолнечника и выше продукт становится функциональным в отношении тиамин (витамин В1), а в отношении ниацина (витамин В5) – начиная с 12,5 % муки подсолнечника.

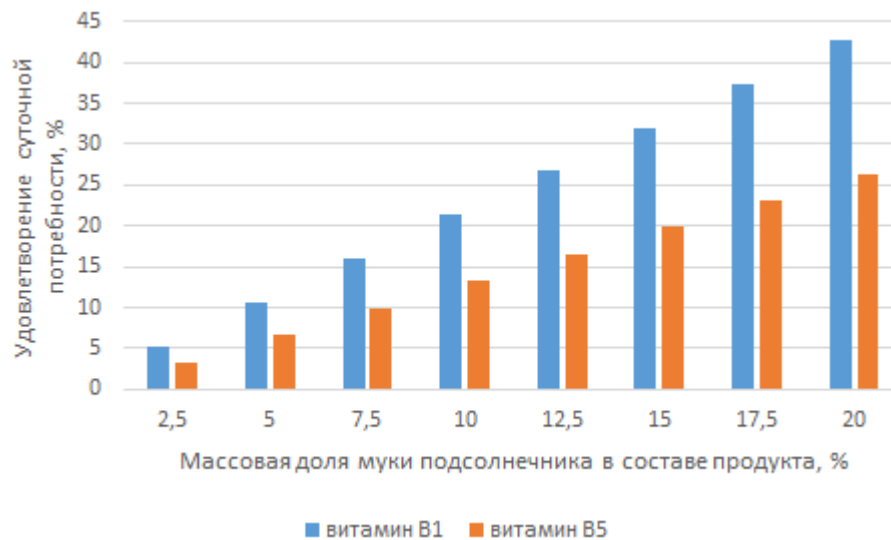


Рис. 2. Содержание витаминов B1 и B5 в проектируемом продукте

Введение в состав проектируемого продукта муки подсолнечника значительно повышает содержание таких макроэлементов, как магний и фосфор, и таких микроэлементов, как медь, селен и марганец. Сведения о количественном содержании макро- и микроэлементов представлены в *таблице 2*.

Таблица 2 – Минеральная составляющая ферментированного молочного составного продукта для спортивного питания

Массовая доля муки подсолнечника в составе продукта, %	Удовлетворение суточной потребности в нутриентах при употреблении 100 г продукта, %				
	медь	селен	фосфор	магний	марганец
0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0
2,5	4,3	2,1	2,2	2,2	2,5
5,0	8,5	4,2	4,3	4,3	5,0
7,5	12,8	6,2	6,5	6,5	7,5
10,0	17,0	8,3	8,6	8,7	10,0
12,5	21,3	10,4	10,8	10,8	12,5
15,0	25,5	12,5	12,9	13,0	15,0
17,5	30,0	14,6	15,1	15,1	17,5
20,0	34,0	16,6	17,2	17,3	20,0

В соответствии с действующей нормативной документацией, устанавливающей правила использования терминов в области функциональных пищевых продуктов, проектируемый продукт на основе молочного сырья и муки подсолнечника можно позиционировать как источник ряда макро- и микронутриентов. Сведения о виде функционального продукта в зависимости от степени удовлетворения суточной потребности в различных нутриентах представлены в *таблице 3*.

Таблица 3 – Сведения функциональной значимости продукта в зависимости от степени удовлетворения суточной потребности

Массовая доля муки подсолнечника в составе продукта, %	Вид функционального продукта	
	Источник нутриента	С высоким содержанием нутриента
7,5	витамин В <sub>1</sub>	-
10,0	витамин В <sub>1</sub> , медь	-
12,5	витамины В <sub>1</sub> , В <sub>5</sub> , медь	-
15,0	витамин В <sub>5</sub> , медь, марганец	витамин В <sub>1</sub>
17,5	витамин В <sub>5</sub> , медь, марганец, фосфор, магний	витамин В <sub>1</sub> , медь
20,0	витамин В <sub>5</sub> , медь, марганец, фосфор, магний, селен	витамин В <sub>1</sub> , медь

Таким образом, проектирование рецептурных вариантов расчетным методом доказало целесообразность производства продукта, содержащего не менее 7,5 % муки подсолнечника для получения функционального продукта, являющегося источником витаминов и минеральных элементов для питания спортсменов.

**Список литературы:**

1. Анализ современных тенденций в области производства продуктов питания для людей, ведущих активный образ жизни (часть 1) / Л. Г. Елисеева, Н. А. Грибова, Л. В. Беркетова и др. // Пищевая промышленность. – 2017. – № 1. – С. 16–19.
2. Анализ современных тенденций в области производства продуктов питания для людей, ведущих активный образ жизни (часть 2) / Л. Г. Елисеева, Н. А. Грибова, Л. В. Беркетова и др. // Пищевая промышленность. – 2017. – № 2. – С. 11–15.
3. ТР ТС 027/2012 Технический регламент Таможенного союза «О безопасности отдельных видов специализированной пищевой продукции, в том числе диетического лечебного и диетического профилактического питания». – URL: <http://docs.cntd.ru/document/902352823>
4. Анализ особенностей потребительского поведения и потребительских предпочтений на рынке спортивного питания. Часть I / С. В. Штерман [и др.] // Пищевая промышленность. – 2012. – №11. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-osobennostey-potrebitelskogo-povedeniya-i-potrebitelskih-predpochteniy-na-rynke-sportivnogo-pitaniya-chast-i> (дата обращения: 20.10.2020).
5. Новокшанова, А. Л. Разработка научных принципов создания продуктов спортивного питания на основе молочного сырья: дис. ... д-ра техн. наук: 05.18.15 / Новокшанова Алла Львовна. – М., 2019. – 487 с.
6. Прошутинская, Ю. С. Технология продуктов из обезжиренного молока, пахты и молочной сыворотки / Ю. С. Прошутинская // Молодежь и наука. – Уральский государственный аграрный университет, 2019. – С. 34–38.
7. Наумова, Н. Л. Сравнительная оценка качества жареных семян подсолнечника разных предприятий-производителей / Н. Л. Наумова // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Пищевые и биотех-



- нологии. – 2014. – №2. – С. 64–68. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sravnitel'naya-otsenka-kachestva-zharenyh-semyan-podsolnechnika-raznyh-predpriyatiy-proizvoditeley> (дата обращения 04.05.2020).
8. Кузьмина, С. С. Подсолнечная мука как источник повышения пищевой и энергетической ценности сдобного печенья / С. С. Кузьмина, В. А. Гайсина // Материалы XIV Международной научно-практической конференции / редакционная коллегия : В. П. Коцюба (ответственный редактор), Е. С. Дикалова. – Барнаул: Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова, 2013. – С. 36-39.
  9. 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 : межгосударственный стандарт ГОСТ 34006-2016 : введен впервые : введен 2018-07-01 : издание официальное. – Текст: электронный / Техэксперт: информационно-справочная система / Консорциум «Кодекс» (дата обращения 25.03.2020).
  10. Патент № 2687818 Российская Федерация, МПК51 А23С9/127 А23/С9/13 Способ производства ферментированного молочного продукта с мукой б № 2017109645/17 : заявл. 23.03.2017 : опубл. 24.09.2018, бюл. №10 / Федотова О.Б., Макаркин Д.В., Соколова О.В. ; заявитель и патентообладатель Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт молочной промышленности» (ФГБНУ «ВНИМИ»).
  11. Патент № 2292146 Российская Федерация, МПК51 А23/С9/13 Способ производства кисломолочного продукта с мукой из зародышей пшеницы «витазар» № 200511612/13/17 : заявл. 10.09.2005 : опубл. 27.01.2007, бюл. №3 / Тихомирова Н.А., Васильев В.В.; заявитель и патентообладатель Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования 2 Московский государственный университет прикладной биотехнологии»
  12. Zabegalova, G. The new functional product with buck-wheat/ G Zabegalova, L. Kurenkova, T. Burmagina // Journal of Hygienic Engineering and Design. – 2019. – Vol. 29. – P. 77–80.
  13. ГОСТ Р 55577-2013 Продукты пищевые специализированные и функциональные. Информация об отличительных признаках и эффективности = Specialized and functional foodstuffs. Information about the distinctive signs and efficiency claims : национальный стандарт Российской Федерации : издание официальное : введен впервые : введен 2015-01-01 / Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии. – М. : Стандартинформ, 2014. – 27 с.

## References:

1. Eliseeva, L.G. Analysis of modern trends in the field of food production for people leading an active lifestyle (part 1). Pishchevaya promyshlennost'. [Food industry], 2017, no. 1, pp. 16-19. (in Russian)
2. Eliseeva, L.G. Analysis of modern trends in the field of food production for people leading an active lifestyle (part 2) Pishchevaya promyshlennost'. [Food industry], 2017,

no. 2, pp. 11-15. (in Russian)

3. TR CU 027/2012 Tekhnicheskij reglament Tamozhennogo soyuza "O bezopasnosti ot del'nyh vidov specializirovannoj pishchevoj produkcii, v tom chisle dieticheskogo lechebnogo i dieticheskogo profilakticheskogo pitaniya". [Technical Regulations of the Customs Union "On the safety of certain types of specialized food products, including dietary therapeutic and dietary preventive nutrition"]. Available at: <http://docs.cntd.ru/document/902352823>

4. Shterman S.V., Sidorenko M.Yu., Shterman V.S., Sviridov S.G. Analysis of the characteristics of consumer behavior and consumer preferences in the sports nutrition market. Part I Pishchevaya promyshlennost'. [Food industry], 2012, no. 11. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-osobennostey-potrebitelskogo-povedeniya-i-potrebitelskih-predpochteniy-na-rynke-sportivnogo-pitaniya-chast-i> (date accessed: 20.10.2020).

5. Novokshanova, A.L. Razrabotka nauchnyh principov sozdaniya produktov sportivnogo pitaniya na osnove molochnogo syr'ya. Dis. dokt. tehn. nauk. [Development of scientific principles for the creation of sports nutrition products based on milk raw materials. D.Sc. Thesis], Moscow, 2019, 487 p. (in Russian)

6. Proshutinskaya, Yu.S. Technology of products from skim milk, buttermilk and milk whey. Molodezh' i nauka. [Youth and Science], Ural State Agrarian University, 2019, pp.34-38. (in Russian)

7. Naumova, NL Comparative assessment of the quality of fried sunflower seeds from different manufacturing enterprises. Vestnik YUzhno-Ural'skogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Pishchevye i biotekhnologii. [Bulletin of the South Ural State University. Series: Food and Biotechnology], 2014, no. 2, pp. 64-68. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/sravnitel'naya-otsenka-kachestva-zharenyh-semyan-podsolnechnika-raznyh-predpriyatij-proizvoditeley> (date of access: 04/05/2020).

8. Kuzmina, S.S. Sunflower flour as a source of increasing the food and energy value of butter biscuits. Materialy XIV Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii. [Proceedings of the XIV International Scientific and Practical Conference], Barnaul: Altai State Technical University, 2013, pp. 36-39. (in Russian)

9. State Standard 34006-2016. Produkcija pishhevaya specializirovannaya. Produkcija pishhevaya dlya pitaniya sportsmenov. Terminy i opredeleniya = Specialized foodstuffs. Food products for sportsmen's nutrition. [Specialized food products. Food products for nutrition of athletes. Terms and definitions = Specialized foodstuffs. Food products for sportsmen's nutrition]. Consortium "Code" (date of treatment 03/25/2020). Available at: for authorized users.

10. Fedotova O.B., Makarkin D.V., Sokolova O.V. Sposob proizvodstva fermentirovannogo molochnogo produkta s mukoj. [Method for the production of fermented dairy product with flour 6 No. 2017109645/17]. Patent No. 2687818 Russian Federation, MPK51 A23C9 / 127 A23 / C9 / 13. Federal State Budgetary Scientific Institution «All-Russian Research Institute of the Dairy Industry» (FGBNU «VNIMI»).

11. Tikhomirova N.A., Vasiliev V.V. Sposob proizvodstva kislomolochnogo produkta s mukoj iz zarodyshej pshenicy "vitazar". [Method for the production of fermented milk product with flour from wheat germ "Vitazar" No. 200511612/13/17]. Patent No. 2292146 Russian Federation, MPK51 A23 / C9 / 13. State educational institution of higher professional education 2 Moscow State University of Applied Biotechnology ".

12. Zabegalova, G. The new functional product with buck-wheat/ G Zabegalova, L. Kurenkova, T. Burmagina // Journal of Hygienic Engineering and Design. – 2019. – Vol.

29. – P. 77-80. (in English)

13. State Standard R 55577-2013. Produkty pishchevye specializirovannye i funktsional'nye. Informatsiya ob otlichitel'nyh priznakah i effektivnosti. [Specialized and functional food products. Characteristics and Efficiency Information]. Federal Agency for Technical Regulation and Metrology, Moscow: Standartinform, 2014, 27 p.

## Designing the composition of a specialized product for sports nutrition

Kurenkova Lyudmila Aleksandrovna, Candidate of Science (Technics), Associate Professor of Milk and Dairy Product Technology Chair

e-mail: kurenkova.35@rambler.ru

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

Novorshanova Alla L'vovna, Doctor of Science (Technics), Professor of Milk and Dairy Product Technology Chair

e-mail: alnovokshanova@gmail.com

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

Kurenkov Sergey Alekseevich, Master Student

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

**Abstract.** The most popular among athletes are products of protein-carbohydrate or carbohydrate-protein composition, which explains the relevance of their design and implementation. The article considers the design of a specialized product for sports nutrition based on secondary dairy raw materials using sunflower flour. It was found that the application from 7.5 to 20 % of sunflower flour in a mixture of skim milk and buttermilk will significantly improve the macro- and micronutrient composition of the product.

**Keywords:** skim milk, buttermilk, sunflower flour, sports nutrition, macronutrients, micronutrients.

# Производство мягкого сыра в условиях фермерских и коллективных хозяйств

Ларионов Геннадий Анатольевич, доктор биологических наук, профессор, профессор кафедры биотехнологий и переработки сельскохозяйственной продукции  
e-mail: larionovga@mail.ru

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

Щипцова Надежда Варсонофьевна, кандидат биологических наук, доцент, доцент кафедры биотехнологий и переработки сельскохозяйственной продукции  
e-mail: shipnavars@mail.ru

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

Ятрушева Елена Сергеевна, кандидат сельскохозяйственных наук, старший преподаватель кафедры биотехнологий и переработки сельскохозяйственной продукции

e-mail: 79370110315@yandex.ru

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

Чеченешкина Олеся Юрьевна, старший преподаватель кафедры биотехнологий и переработки сельскохозяйственной продукции

e-mail: checheneshkina1991@yandex.ru

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

**Аннотация.** Работа направлена на изучение сыропригодности молока и разработку технологии производства мягких сыров термокислотным способом в условиях личных подсобных, фермерских и коллективных хозяйств. Проведены исследования по определению качества молока коров учебного научно-производственного центра «Студенческий» Чувашского государственного аграрного университета. Исследования молока на базе испытательного лабораторного центра университета провели по общепринятым методам. Экспресс-методы исследований использовали в учебной и научно-исследовательской лаборатории по технологии молока и молочных продуктов. Установили, что соотношение массовой доли жира и белка, массовой доли жира и сухого обезжиренного молочного остатка, массовой доли белка и сухого обезжиренного молочного остатка не всегда соответствует требованиям к молоку для сыроделия. Результаты исследований качества молока использовали при разработке рецептуры и технологии мягкого сыра. В результате многократных исследований рекомендовали термокислотный способ производства мягких сыров в условиях фермерских, коллективных и личных подсобных хозяйств.

**Ключевые слова:** молоко, качество, безопасность, технология, переработка, термокислотный способ, сыр мягкий.

### *Введение*

Обеспечение продовольственной безопасности населения страны является важной задачей. Высоким спросом пользуется молоко и молочная продукция. В России молоко коров является основным сырьем для производства молочных продуктов. Количество и состав молока зависит от породы коров [1, 2], кормления [3, 4], сезона года [1, 5], технологии доения коров [6], здоровья вымени животных [7, 8] и многих других факторов.

В настоящее время растет спрос на сыры [9–13]. Молочная промышленность России заметно увеличивает производство мягких сыров [14, 15]. Качество производимого сыра требует постоянного контроля [16].

Аграрные вузы вносят большой вклад в подготовку высококвалифицированных кадров, которые принимают самое активное участие в решении вопроса обеспечения людей безопасной и качественной сельскохозяйственной продукцией. Чувашский государственный аграрный университет является единственным высшим учебным заведением в Чувашской Республике по подготовке специалистов по аграрным направлениям [17]. В соответствии с современными требованиями и тенденциями, происходящими на рынке продовольственных товаров, коллектив университета расширяет круг вопросов, которые решаются на базе высшего учебного заведения. Одним из перспективных направлений является подготовка специалистов, обладающих компетенциями производства и переработки молока.

*Актуальность работы* заключается в исследованиях, направленных на производство продуктов из молока, заготавливаемого в условиях, отдаленных от крупных промышленных предприятий и городов.

Новизна состоит в том, что проведены исследования по определению сыропригодности молока коров учебного научного производственного центра «Студенческий» (УНПЦ «Студенческий») федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Чувашский государственный аграрный университет» (ФГБОУ ВО Чувашского ГАУ), личных подсобных и фермерских хозяйств Чувашской Республики.

*Целью исследований* является разработка рецептуры и технологии производства мягкого сыра термокислотным способом.

Практическая значимость заключается в рекомендации технологии производства мягкого сыра в условиях личных подсобных, коллективных и фермерских хозяйствах.

### *Материал и методы исследований*

В 2018–2020 гг. исследования по изучению химического состава молока коров УНПЦ «Студенческий» ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ и сыра «Академический» провели на базе двух лабораторий Чувашского ГАУ: испытательного лабораторного центра (ИЛЦ); учебной и научно-исследовательской лаборатории по технологии молока и молочных продуктов.

В условиях ИЛЦ Чувашского ГАУ массовую долю белка определяли методом Кьельдаля по ГОСТ 23327-98 «Молоко и молочные продукты. Метод измерения массовой доли общего азота по Кьельдалю и определение массовой доли белка», массовую долю жира – кислотным методом по ГОСТ 5867-90 «Молоко и молочные продукты. Методы определения жира», массовую долю сухого вещества и сухого

обезжиренного молочного остатка (СОМО) – арбитражным методом по ГОСТ 3626-73 «Молоко и молочные продукты. Методы определения влаги и сухого вещества» и расчетным методом».

В учебной и научно-исследовательской лаборатории по технологии молока и молочных продуктов экспресс-методом исследовали физические свойства и химический состав молока, разработали и совершенствовали технологию производства мягкого сыра.

Для изучения качества молока экспресс-методом использовали анализаторы молока «Клевер-2» и «Клевер-2М». Ультразвуковым методом на «Клевер-2» определили массовые доли молочного жира, общего белка, лактозы, минеральных солей, плотность и температуру молока. На «Клевер-2М» оценивали качество молока по одиннадцати показателям. Дополнительно к шести выше названным показателям добавляются еще пять показателей: массовая доля сухого молочного остатка, массовая доля сухого обезжиренного молочного остатка, степень гомогенизации, точка замерзания, количество добавленной воды.

На анализаторе молока рН-метр-термометр «Нитрон-рН» определили активную кислотность молока (рН), титруемую кислотность молока (°Т), окислительно-восстановительный потенциал молока (мВ), температуру пробы молока (°С).

*Результаты исследований*

Основным сырьем в технологии производства мягкого сыра является молоко коровье. В условиях учебной и научно-исследовательской лаборатории по технологии молока и молочных продуктов для производства сыров используется молоко коров УНПЦ «Студенческий». Результаты исследований молока по массовой доле белка (МДБ), жира (МДЖ), лактозы (МДЛ), соли (МДС), сухого обезжиренного молочного остатка (СОМО), сухого молочного остатка (СМО) в осенний период 2018 года представлены в *таблице 1*.

Таблица 1 – Химический состав молока коровьего

Показатель	Результаты исследований			Норма
	сентябрь	октябрь	ноябрь	
МДБ, %	3,0±0,04	3,2±0,13	3,2±0,05	не < 2,8
МДЖ, %	4,7±0,21	5,5±0,11	6,2±0,13	не < 2,8
МДЛ, %	4,6±0,04	4,6±0,02	4,7±0,07	4,6
МДС, %	0,73±0,004	0,74±0,003	0,73±0,009	0,74
СОМО, %	8,3±0,09	8,6±0,03	8,8±0,19	не < 8,2
СМО, %	13,1±0,24	14,1±0,15	14,9±0,21	не < 12,5

В сентябре МДБ в молоке коров УНПЦ «Студенческий» составила от 2,9 до 3,1%, МДЖ – 4,1–5,6%. Соотношение белка и жира в молоке составило 1,0:1,56. В первый осенний месяц минимальное количество лактозы составило 4,4%, максимальное – 4,6%. Содержание соли в молоке коров составило от 0,70 до 0,74%. Количество СОМО – 8,11–8,72%, СМО – 12,3–14,1%.

В октябре МДБ в молоке составила от 3,1 до 3,3%, МДЖ – от 4,6 до 6,7%. Соотношение молочного белка и жира составило 1,00:1,75. МДЛ в молоке составила от 4,6 до 4,8%, МДС – от 0,72 до 0,75%. Содержание СОМО – 8,4–8,7%, СМО – 13,1–15,3%. Соотношение СОМО и СМО составило 1,00:1,64.

В ноябре МДБ в молоке составила от 3,2 до 3,4%, МДЖ – 5,8–6,6%. Соотношение МДБ:МДЖ составило 1,00:1,95. МДЛ – 4,3–4,8%. МДС составила 0,68–0,79%, СОМО – 7,9–9,2%, СМО – 13,6–15,6%. В ноябре содержание МДЖ, СОМО и СМО в

молоке увеличилось.

Результаты исследований суточной изменчивости химического состава и физико-химических свойств молока коров за январь 2019 и 2020 г. приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Качество молока коров УНПЦ «Студенческий»

Показатель	2019 г.		Норма
	утренняя дойка	вечерняя дойка	
МДБ, %	3,0±0,010	3,0±0,009	не < 2,8
	3,1±0,005	3,0±0,003	
МДЖ, %	4,8±0,005	4,0±0,009	не < 2,8
	5,7±0,008	4,6±0,053	
МДЛ, %	4,5±0,018	4,4±0,011	4,6
	4,6±0,003	4,5±0,003	
МДС, %	0,71±0,003	0,69±0,003	0,74
	0,73±0,000	0,71±0,000	
СОМО, %	8,3±0,033	8,0±0,026	не < 8,2
	8,5±0,008	8,3±0,007	
СМО, %	13,1±0,042	12,0±0,026	не < 12,5
	14,2±0,015	12,9±0,047	
Плотность, кг/м <sup>3</sup>	1027,1±0,132	1026,8±0,096	не < 1027,0
	1027,1±0,033	1027,2±0,064	
Температура замерзания, °С	-0,532±0,002	-0,510±0,001	не > -0,520
	-0,550±0,001	-0,530±0,001	
рН	6,7±0,010	6,8±0,009	6,6-6,9
	6,7±0,003	6,9±0,003	

В технологии производства сыров важное значение имеет соотношение составных частей молока. Выявили, что в январе 2019 года в молоке утренней дойки соотношение МДЖ:МДБ составило 1,00:1,50, вечерней дойки – 1,00:1,83. В молоке утренней дойки в январе 2020 года соотношение МДЖ и МДБ составило 1,00:1,34, в молоке вечерней дойки – 1,00:1,51 при оптимальном соотношении жира и белка 1,25–1,10 для молока в сыроделии.

Соотношение МДЖ и СОМО оптимальным считается от 0,40 до 0,46. В молоке утренней дойки 2019 г. соотношение МДЖ и СОМО составило 0,58, вечерней дойки – 0,68. В 2020 г соответственно 0,49 и 0,54.

По требованиям сыропригодного молока оптимальное соотношение МДБ и СОМО составляет от 0,36 до 0,42. В исследуемом молоке утренней дойки 2019 года соотношение МДБ и СОМО составило 0,36, вечерней дойки – 0,37. В молоке утренней и вечерней дойки 2020 года соотношение МДБ и СОМО составило 0,37.

Следовательно, чтобы получить оптимальные соотношения массовой доли жира, белка и СОМО молоко для производства сыра необходимо нормализовать. В лаборатории для нормализации по химическому составу провели сепарирование расчетного количества молока, что позволило снизить содержание жира и получить оптимальное соотношение массовой доли жира, белка и СОМО.

Активная кислотность молока (рН) составила 6,66–6,86 единиц при оптимальном показателе для сыроделия 6,58–6,70. Плотность сыропригодного молока должна быть не менее 1027 кг/м<sup>3</sup>. Плотность молоко коров УНПЦ «Студенческий» составил 1026,77–1027,18 кг/м<sup>3</sup>. При нормализации молока плотность увеличится за счет снижения массовой доли жира.

Таким образом, химический состав молока зависит от сезона года и времени суток. Молоко коров УНПЦ «Студенческий» по соотношению массовой доли жира, белка и СОМО не соответствует требованиям к молоку для сыроделия. Однако технологическая операция по нормализации молока позволяет получить оптимальное



соотношение МДЖ:МДБ; МДЖ:СОМО; МДБ:СОМО.

Выявили, что количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ) в молоке превышает требования межгосударственного стандарта ГОСТ 31449-2013 «Молоко коровье сырое. Технические условия». По требованиям национального стандарта ГОСТ Р 52054-2003 «Молоко коровье сырое. Технические условия» микробная обсемененность молока соответствует требованиям первого сорта. Количество соматических клеток (КСК) не превышает допустимые нормы межгосударственного стандарта, а по национальному стандарту молоко соответствует первому сорту (табл. 3).

Таблица 3 – Микробиологическая безопасность молока

Год исследований / Норма	КМАФАнМ, КОЕ/см <sup>3</sup>	КСК в 1 см <sup>3</sup> молока
2018	(2,2±0,31)×10 <sup>5</sup>	(3,7±0,28)×10 <sup>5</sup>
2019	(1,8±0,16)×10 <sup>6</sup>	(3,6±0,31)×10 <sup>5</sup>
2020	(1,3±0,27)×10 <sup>5</sup>	(3,4±0,39)×10 <sup>5</sup>
ГОСТ 31449-2013, не более	1,0×10 <sup>5</sup>	4,0×10 <sup>5</sup>
ГОСТ Р 52054-2003 по сортам:		
высший, не более	1,0×10 <sup>5</sup>	2,5×10 <sup>5</sup>
первый, не более	3,0×10 <sup>5</sup>	4,0×10 <sup>5</sup>
второй, не более	5,0×10 <sup>5</sup>	7,5×10 <sup>5</sup>

В условиях лаборатории с учетом физико-химических свойств молока составили рецептуру и разработали различные технологии молочных продуктов. Рецептура мягкого сыра «Академический» включает следующие виды сырья: молоко 850 кг, молочная сыворотка 140 кг, соль Экстра 10 кг, лимонная кислота при необходимости до 1,8 кг.

В лаборатории мягкий сыр «Академический» производится ручным способом. Технологический процесс производства мягкого сыра «Академический» начинается с приемки основного и дополнительного сырья. При приемке молока определяется его количество и качество. Для проведения исследований в среднем принимаем 50 кг молока. Выявили, что качество принимаемого молока соответствует высшему и первому сорту. Затем проводили операции по обработке и подготовке молока. Молоко очищали фильтрованием, сепарировали и нормализовали по массовой доле жира и белка. После нормализации молоко пастеризовали при температуре 93–95°C.

Молочную сыворотку готовили следующим образом. Предварительно молочная сыворотка в течение 3–5 суток дозревал в условиях лаборатории. Для производства мягкого сыра «Академический» активная кислотность сыворотки должна быть от 3,4 до 3,6 единиц. При необходимости для повышения активной кислотности в сыворотку вносили раствор лимонной кислоты. В наших исследованиях в зрелую сыворотку раствор лимонной кислоты не вносили. При использовании свежей молочной сыворотки количество сухой лимонной кислоты составляло до 180 г на 10 л сыворотки. Молочную сыворотку нагревали до 80–85°C. Сыворотку при этой температуре осторожно небольшими порциями по краям ванны длительной пастеризации вносили в пастеризованное молоко в количестве 14–16% от массы смеси. Смесь пастеризованного молока и пастеризованной сыворотки температурой от 90 до 95°C выдерживали от 20 до 30 минут. В этих условиях в ванне длительной пастеризации образуется хлопьевидный сгусток, выделяется сыворотка желтовато-зеленоватого цвета, сырная масса всплывает наверх. Для сбора сырной массы и формования сырных головок использовали специальные сетчатые ковши с накопителем сыворотки. Во избежание пригорания белка к стенкам ванны дли-

тельной пастеризации из-за высокой температуры сыворотку из ванны удаляли после выкладывания всей сырной массы в формы. Сыр в формах для отделения и сбора сыворотки размещали на технологический стол с бортиками и оставляли на самопрессование. Одновременно сыворотку из ковша сливали в бочку для сбора молочной сыворотки. Самопрессование длится 15–20 минут, за это время происходит отделение сыворотки и охлаждение горячих сырных головок. После самопрессования производили посолку. Для этого сухую соль сорта «Экстра» наносили дозатором на верхнюю поверхность сыра, сырную головку один раз переворачивали, слегка встряхивали форму и солили нижнюю поверхность из расчета от 1 до 2% соли в готовом продукте. После охлаждения сырных головок до комнатной температуры формы с сыром направляли в камеру с температурой 8–10°C и выдерживали до 18 ч. Охлаждали сыр в холодильнике при температуре 2–6°C, упаковывали и хранили не более 14 суток при температуре 4±2°C.

Потребительские характеристики мягкого сыра «Академический».

Внешний вид. Сыр корки не имеет. Поверхность ровная или морщинистая, увлажненная, без ослизнения. Допускается наличие желтых пятен на поверхности.

Вкус и запах чистый, пряный, допускается слегка кисловатый, с выраженным вкусом и запахом пастеризации. Консистенция нежная, однородная, в меру плотная. Рисунок отсутствует. Допускается наличие небольших глазков круглой, овальной или угловатой формы. Цвет теста от белого до светло-желтого, допускается наличие желтых пятен на разрезе сыра. Форма маленького сыра «Академический» низкий цилиндр: высота 3–5 см, диаметр 10–11 см, масса 0,3–0,4 кг. Сыр большой «Академический» низкий цилиндр: высота 5–12 см, диаметр 18–22 см, масса 1,0–2,5 кг.

Установили, что содержание жира в пересчете на сухое вещество составляет 45–50%, влаги – 55–60%, поваренной соли 1–2%.

В сыре содержание мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов, бактерий группы кишечной палочки (колиформы), патогенных микроорганизмов (в том числе сальмонеллы), стафилококков *S.aureus*, листерии *L.monocytogenes* не установили.

Планируемые стоимостные характеристики готового продукта. Стоимость 1 кг готового сыра «Академический» составляет 300 руб. При этом расход на молоко сырое составляет 162,5 руб., т. к. необходимо 6,5 кг молока на 1 кг сыра. В Чувашской Республике средняя цена 1 кг молока составляет 25 руб. Остальные расходы связаны с дополнительным сырьем (сыворотка, соль и лимонная кислота), затратами на электроэнергию, воду, содержание оборудования и помещений, заработную плату.

Таким образом, молоко коровье, заготавливаемое в условиях Чувашской Республики, соответствует требованиям для производства мягких сыров. Рецепт мягкого сыра «Академический» состоит из молока, молочной сыворотки, соли и лимонной кислоты. Фермент и закваска не используются. Технология производства не длительная и не сложная, без созревания, не требует больших денежных затрат на закупку оборудования.

#### *Выводы*

Молоко коров УНПЦ «Студенческий» по органолептическим, физическим, химическим и микробиологическим показателям соответствует требованиям национального и международного стандартов. Необходимое соотношение массовой доли жира, белка и СОМО для производства сыра достигается нормализацией молока.

Технология производства мягкого сыра «Академический» состоит из следующих последовательных операций: приемка основного и дополнительного сырья; обработка и подготовка молока (фильтрование, сепарирование, нормализация молока); пастеризация молока и сыворотки; осаждение белка термокислотным способом; формование и самопрессование; посолка; обсушка и созревание; упаковка и маркировка; хранение, транспортировка и реализация.

Органолептические, физические, химические и микробиологические свойства сыра соответствуют требованиям Технического регламента Таможенного союза «О безопасности молока и молочной продукции» (ТР ТС 033/2013).

Термокислотный способ производства мягкого сыра рекомендуется для использования в условиях личных подсобных, коллективных и фермерских хозяйств.

### Список литературы:

1. 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.
2. Саморуков, Ю. В. Возможности России по производству сыра с учетом породного состава КРС / Ю. В. Саморуков Н. С. Марзанов, В. А. Иванов // Переработка молока. – 2015. – № 4 (186). – С. 50–53.
3. Изменения молочной продуктивности при использовании комплексного пробиотического препарата в рационе высокопродуктивных коров / Ю. Л. Ошуркова, Е. А. Воробьева, П. Н. Богданова, Е. И. Преображенская, Е. Н. Соболева // Молочнохозяйственный вестник. – 2018. – № 4 (32). – С. 26–35.
4. Анализ состояния здоровья, молочной продуктивности и воспроизводства коров при использовании в рационах кормовой добавки на основе хвои / Т. В. Новикова, И. В. Бритвина, Е. А. Рыжакина, В. П. Короткий // Молочнохозяйственный вестник. – 2019. – № 1 (33). – С. 27–39.
5. Ларионов, Г. А. Изменения химического состава молока коров УНПЦ «Студенческий» в осенний период / Г. А. Ларионов, В. Г. Семенов, Н. В. Мардарьева // Российский журнал. Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии. – 2019. – № 4 (32). – С. 382–387.
6. Чеченехина, О. С. Биологические и продуктивные особенности коров черно-пестрой породы при различной технологии доения / О. С. Чеченехина // Молочнохозяйственный вестник. – 2020. – № 1 (37). – С. 90–102.
7. Larionov G. A., Semenov V. G., Baimucanov D. A., Kosyayev N. I., Alekseev I. A., Nicitin D. A. , Karynbayev A. K. The role of plant preparations in improving the safety and quality of milk in subclinical mastitis of cows // The bulletin the national academy of sciences of the republic of Kazakxstan. – 2019. – № 1. – P. 151–161.
8. G. A. Larionov, V. G. Semenov, A. Yu. Lavrentyev, N. V. Mardaryeva. Prevention of Mastitis and Reduction of Microbial Contamination of Cow Milk // International Journal of Engineering & Technology. – 2018. – № 7 (4.28). – P. 656–662.
9. Яшкин, А. И. Современные подходы к применению микробной трансглутаминазы в сыроделии (аналитический обзор) / А. И. Яшкин // Молочнохозяйственный вестник. – 2019. – № 1 (33). – С. 98–113.
10. Петрова, Л. А. Особенности качества французских сыров и перспективы производства в России / Л. А. Петрова, В. Н. Слепухин // Экономическая

- среда. – 2015. – № 2 (12). – С. 76–82.
11. Зимняков, В. М. Производство сыров в России / В. М. Зимняков // Нива Поволжья. – 2016. – № 1 (38). – С. 15–21.
  12. Дахнович, А. А. Тренды российского рынка сыров / А. А. Дахнович // Переработка молока. – 2017. – № 7 (213). – С. 12-13.
  13. Кузина, Е. Ю. Состояние и перспективы производства сыра в России / Е. Ю. Кузина, В. Н. Острецов // Молочнохозяйственный вестник. – 2016. – №1(21). – С. 115-123.
  14. Остроухова, И. Л. Перспективы развития рынка мягких сыров в России / И. Л. Остроухова, Д. В. Остроухов, В. А. Мордвинова // Переработка молока. – 2015. – № 10 (192). – С. 20-23.
  15. Грязина, Ф. И. Производство твердых и мягких сыров в России. Ассортимент и технологические особенности / Ф. И. Грязина, О. А. Данилова, А. Ю. Гуляева // Вестник Марийского государственного университета. Серия «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки». – 2016. – № 3 (7). – С. 15–18.
  16. Методические аспекты определения зрелости сыров / О. В. Лепилкина, Л. И. Тетерева, И. Н. Делицкая, В. А. Мордвинова // Молочнохозяйственный вестник. – 2019. – № 3 (35). – С. 109–119.
  17. Ларионов, Г.А. Учебная и научно-исследовательская лаборатория по технологии молока и молочных продуктов ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА / Г. А. Ларионов // Научно-образовательные и прикладные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции : материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 20-летию первого выпуска технологов сельскохозяйственного производства (г. Чебоксары, 15 ноября 2018 г.). – Чебоксары : ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА, 2018. – С. 200–206.

**References:**

1. Abramova N. I., Ivanova D. A. The influence of cows' breeds on the quality indicators of milk. Molochnokhozyaystvennyy vestnik [Dairy Bulletin], 2020, no. 3 (39), pp. 12-21. (In Russian).
2. Samorukov Yu. V. et al. Opportunities of Russia for the production of cheese considering the breed composition of cattle. Processing of Milk [Pererabotka moloka], 2015, no. 4 (186), pp. 50-53. (In Russian).
3. Oshurkova Yu. L. et al. Changes in milk productivity when using the "Urga" feed concentrate in the diet of highly productive cows. Molochnokhozyaystvennyy vestnik [Dairy Bulletin], 2018, no. 4 (32), pp. 26-35. (In Russian).
4. Analysis of health condition, milk production and reproduction of cows when using in rations food additives based on needles. Molochnokhozyaystvennyy vestnik [Dairy Bulletin], 2019, no. 1 (33), pp. 27-39. (In Russian).
5. Larionov G. A. et al. Changes in the chemical composition of cows' milk at the "Studencheskiy" educational, research and production center in autumn. Rossiyskiy zhurnal. Problemy veterinarnoy sanitarii, gigiyeny i ekologii [Russian Journal. Problems of Veterinary Sanitation, Hygiene and Ecology]. 2019, no. 4 (32), pp. 382-387. (In Russian).
6. Chechenekhina O. S. Biological and productive features of black-motley cows

- with various milking techniques. *Molochnokhozyaystvennyy vestnik [Dairy Bulletin]*, 2020, no. 1 (37), pp. 90-102. (In Russian).
7. Larionov G. A. et al. The role of plant preparations in improving the safety and quality of milk in subclinical mastitis of cows. *The Bulletin the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan*, 2019, no. 1, pp. 151-161.
  8. Larionov G. A. et al. Prevention of mastitis and reduction of microbial contamination of cow milk. *International Journal of Engineering & Technology*, 2018, no. 7 (4.28), pp. 656-662.
  9. Yashkin A. I. Modern approaches to using microbial transglutaminase in cheese making (analytical review). *Molochnokhozyaystvennyy vestnik [Dairy Bulletin]*, 2019, no. 1 (33), pp. 98-113. (In Russian).
  10. Petrova L. A., Slepukhin V. N. Features of the French cheeses quality and production prospects in Russia. *Ekonomicheskaya sreda [Economic Environment]*, 2015, no. 2 (12), pp. 76-82. (In Russian).
  11. Zimnyakov V. M. Cheese production in Russia. *Niva Povolzh'ya [Volga Region Farmland]*, 2016, no. 1 (38), pp. 15-21. (In Russian).
  12. Dakhnovich A. A. Russian cheese market trends. *Pererabotka moloka [Milk Processing]*, 2017, no. 7 (213), pp. 12-13. (In Russian).
  13. Kuzina E. Yu., Ostretsov V. N. State and prospects of cheese production in Russia. *Molochnokhozyaystvennyy vestnik [Dairy Bulletin]*, 2016, no. 1 (21), pp. 115-123. (In Russian).
  14. Ostroukhova I. L. et al. Prospects for the development of the soft cheese market in Russia. *Pererabotka moloka [Milk Processing]*, 2015, no. 10 (192), pp. 20-23. (In Russian).
  15. Gryazina F. I. et al. Production of hard and soft cheeses in Russia. Range and technological features. *Vestnik Mariyskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya «Sel'skokhozyaystvennyye nauki. Ekonomicheskiye nauki» [Bulletin of the Mari State University. Series "Agricultural Sciences. Economic Sciences"]*, 2016, no. 3 (7), pp. 15-18. (In Russian).
  16. Lepilkina O. V. et al. Methodological aspects of determining cheese ripeness. *Molochnokhozyaystvennyy vestnik [Dairy Bulletin]*, 2019, no. 3 (35), pp. 109-119. (In Russian).
  17. Larionov G. A. Educational and research laboratory for the technology of milk and dairy products of Chuvash State Agricultural Academy. *Nauchno-obrazovatel'nyye i prikladnyye aspekty proizvodstva i pererabotki sel'skokhozyaystvennoy produktsii : materialy Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, posvyashchennoy 20-letiyu pervogo vypuska tekhnologov sel'skokhozyaystvennogo proizvodstva (g. Cheboksary, 15 noyabrya 2018 g.) [Scientific, educational and applied aspects of production and processing of agricultural products: materials of the International scientific and practical conference dedicated to the 20th anniversary of the first issue of agricultural production technologists (Cheboksary, November 15, 2018). Cheboksary, 2018, pp. 200-206. (In Russian).*

## Soft cheese production in the conditions of individual and collective farms

Larionov Gennadiy Anatol'yevich, Doctor of Science (Biology), Professor of the Department of Biotechnology and Agricultural Products Processing  
e-mail: larionovga@mail.ru  
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Professional Education "Chuvash State Agricultural University"

Shchiptsova Nadezhda Varsonof'yevna, Candidate of Science (Biology), Associate Professor of the Department of Biotechnology and Agricultural Products Processing  
e-mail: shipnavars@mail.ru  
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Professional Education "Chuvash State Agricultural University"

Yatrusheva Elena Sergeevna, Candidate of Science (Agriculture), Senior Lecturer of the Department of Biotechnology and Agricultural Products Processing  
e-mail: 79370110315@yandex.ru  
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Professional Education "Chuvash State Agricultural University"

Checheneshkina Olesya Yur'yevna, Senior Lecturer of the Department of Biotechnology and Agricultural Products Processing  
e-mail: checheneshkina1991@yandex.ru  
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Professional Education "Chuvash State Agricultural University"

**Abstract.** The work is aimed at studying the suitability of milk for cheese making and developing the technology for soft cheeses production by the thermoacid method in the conditions of personal subsidiary, individual, and collective farms. Research works have been carried out to determine the quality of milk from cows of "Studencheskiy" Scientific Production Center of the Chuvash State Agrarian University. Studies of milk at the testing laboratory center of the university were carried out according to generally accepted methods. Express research methods were used in the training and research laboratory of milk and dairy products technology. It was stated that the ratio of the mass fraction of fat and protein, the mass fraction of fat and dry skim milk residue, the mass fraction of protein and dry skim milk residue does not always meet the requirements for milk intended for cheese making. The results of milk quality research were used in developing the recipe and technology of soft cheese. As a result of multiple studies, a thermoacid method was recommended for the production of soft cheeses in the conditions of individual, collective and personal subsidiary farms.

**Keywords:** milk, quality, safety, technology, processing, thermoacid method, soft cheese.

# Исследование влияния пребиотического ингредиента на качественные и биотехнологические показатели биопродукта

Динер Юлия Александровна, кандидат технических наук, доцент кафедры товароведения, стандартизации и управления качеством

e-mail: yua.diner@omgau.org

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

Юрк Наталия Анатольевна, кандидат технических наук, доцент кафедры товароведения, стандартизации и управления качеством

e-mail: na.yurk@omgau.org

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

**Аннотация.** В настоящей работе исследовано влияние различной массовой доли пребиотического ингредиента на органолептические показатели и биотехнологические свойства кисломолочного биопродукта, полученного путем ферментирования молока консорциумом микроорганизмов с выраженными пробиотическими свойствами, с целью расширения ассортиментного ряда инновационных биопродуктов для персонализированного питания. Установлено, что наилучшими показателями обладает биопродукт, в котором массовая доля лактитола составила 7,5%.

**Ключевые слова:** персонализированное питание, рынок FoodNet, лактитол, молочнокислые микроорганизмы, пропионовокислые микроорганизмы, органолептические показатели, витамин B12.

*Актуальность исследований.* FoodNet является одним из ключевых рынков Национальной технологической инициативы и имеет первостепенное значение в формировании глобальных трендов на мировых рынках за счет лучших технологических решений продовольственной безопасности человека [1].

Основной вектор развития дорожной карты рынка FoodNet связан с инновационными решениями в области производства и реализации питательных веществ и конечных видов пищевых продуктов (персонализированных и общих, на основе традиционного сырья и его заменителей), а также сопутствующих IT-решений (например, обеспечивающих сервисы по логистике и подбору индивидуального питания).

Персонализированное питание является научным подходом к индивидуальному здоровью каждого человека. В рамках этого подхода особое внимание уделяют категории функциональных продуктов, в первую очередь молочным, как важнейшему из аспектов комплексного подхода к здоровью и долголетию [2].

В условиях повышенной информационной нагрузки, неблагоприятной экологической обстановки и ухудшения общего качества рациона современного человека перспективным направлением пищевой технологии остается разработка и организация промышленного производства новых биопродуктов, полученных ферментацией молока уникальными консорциумами микроорганизмов – пробиотиков, обогащённых дополнительно пребиотическими ингредиентами [3, 4, 5].

Среди многообразия пищевых веществ с выраженными пребиотическими свойствами лактоза занимает особое место. Это достаточно распространенный пребиотик, избирательно стимулирующий рост и активность кисломолочной микрофлоры кишечника [3].

Производные лактозы, также обладают пребиотическим потенциалом и широко используются в пищевых технологиях. Особое внимание из этой группы веществ заслуживает лактитол (лактит), достаточно ограниченно используемый отечественной молочной промышленностью, не смотря на свои уникальные свойства.

Лактитол – синтетический структурообразующий сахарозаменитель с низким гликемическим индексом, полученный из лактозы путем уменьшения части глюкозы данного дисахарида; представляет из себя белую кристаллическую пудру, без запаха, на вкус – сладкую (слаще сахарозы в 0,4 раза); гигроскопичен, хорошо растворим, имеет вязкость раствора меньше по сравнению с сахарозой, устойчив к нагреванию.

Использование лактитола в качестве пребиотика связано с тем, что, попадая в толстый кишечник без изменений, он используется его микрофлорой как источник энергии. По типу метаболизма лактитол похож на пищевые волокна – не гидролизуется, не всасывается в желудке и тонком кишечнике, в толстом кишечнике ферментируется сахаролитической микрофлорой, преобразовываясь в низшие жирные кислоты, углекислый газ, водород и биомассу. При сравнительном изучении влияния лактитола и лактулозы на условно-патогенные и патогенные микроорганизмы установлено, что действие лактитола более избирательно. Образующиеся при ферментации лактитола жирные кислоты активно всасываются и метаболизируются в организме, не влияя на уровень глюкозы и инсулина в крови. Поэтому лактитол служит неинтенсивным сахарозаменителем в продуктах питания для больных сахарным диабетом [6].

Учитывая позитивное воздействие лактитола на рост пробиотической микрофлоры, его целесообразно использовать при производстве биопродуктов для пер-



сонализированного и функционального питания. Тем более доказано, что внесение лактитола увеличивает жизнеспособность микроорганизмов закваски в течение всего срока годности [6, 7].

*Целью* проводимых научных исследований является изучение влияния различной массовой доли пребиотического ингредиента на качественные и биотехнологические показатели биопродукта для персонализированного питания.

*Объекты и методы исследования.* Объектами исследования явились: биопродукт, полученный путем ферментации молока 2,5% жирности консорциумом микроорганизмов-пробиотиков, состоящим из концентрата пропионовокислых бактерий на основе селектированных штаммов *Propionibacterium freudereichii* (подвиды *shermanii* и *globosum*) и бактериального концентрата лиофильно высушенной протосимбиотической смеси чистых культур термофильного стрептококка *Streptococcus salvarius* subsp. *thermophilus* и болгарской палочки *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *Bulgaricus*; пребиотический ингредиент – лактитол по действующей нормативной документации, утвержденной в установленном порядке.

В ходе исследования использовались: общепринятые математические методы планирования эксперимента; методы математического моделирования и статистики; микробиологические, биохимические и физико-химические методы.

*Результаты и их обсуждение.* С целью исследования влияния пребиотика на качественные показатели биопродукта для персонализированного питания и выбора оптимальной массовой доли лактитола были изучены органолептические, биотехнологические и микробиологические показатели опытных образцов.

Массовую долю лактитола выбирали согласно результатам исследований Стэндфордского Университета (Великобритания): пребиотический эффект достигается при введении в рацион питания до 20 г чистого лактитола [6].

В качестве контрольного образца использовали биопродукт, полученный ферментацией молока 2,5% жирности консорциумом микроорганизмов с выраженной пробиотической активностью (без добавления лактитола). Опытные образцы биопродукта отличались массовой долей вносимого пребиотического ингредиента: опыт 1 – 2,5%, опыт 2 – 5,0%, опыт 3 – 7,5%, опыт 4 – 10,0%.

При изучении процесса сквашивания опытных образцов консорциумом микроорганизмов-пробиотиков разработаны математические модели, описывающие влияние лактитола и продолжительности сквашивания на изменение клеточной концентрации пропионовокислых и молочнокислых микроорганизмов.

Разработку математических моделей и построение поверхностей отклика осуществляли с использованием современного программного продукта «TableCurve 3D», в котором реализованы методы анализа временных рядов, регрессионного, кластерного и факторного анализов, а также многомерного шкалирования.

Поверхность отклика зависимости клеточной концентрации пропионовокислых микроорганизмов *Propionibacterium freudereichii* (подвиды *shermanii* и *globosum*) от массовой доли лактитола и продолжительности сквашивания представлена на *рисунке 1*.

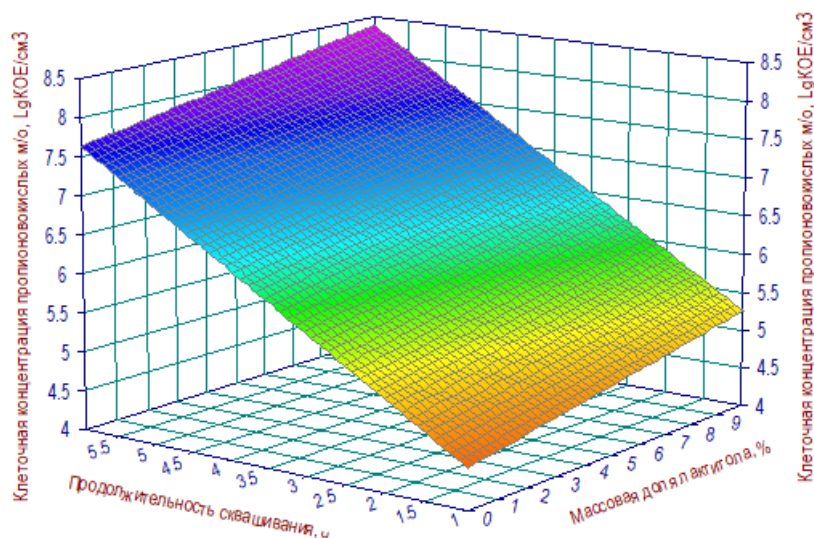


Рис. 1. Зависимость клеточной концентрации пропионовых микроорганизмов от массовой доли лактитола и продолжительности сквашивания

Разработанная математическая модель, описывающая изменение клеточной концентрации пропионовых микроорганизмов от массовой доли лактитола и продолжительности сквашивания, представлена следующим уравнением регрессии:

$$z = a + b \cdot x + \tilde{n} \cdot y, \tag{1}$$

где:

x – массовая доля лактитола, %;

y – продолжительность сквашивания, ч;

z – клеточная концентрация пропионовых микроорганизмов, LgKOE/см³.

Коэффициенты уравнения регрессии (1) представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Расчетные коэффициенты уравнения регрессии

Коэффициенты	Значение	Коэффициент детерминации (R²)
a	3,88	0,97
b	0,07	
c	0,62	

Поверхность отклика зависимости клеточной концентрации молочнокислых микроорганизмов протосимбиотической смеси чистых культур термофильного стрептококка *Streptococcus salvarius* subsp. *thermophilus* и болгарской палочки *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *Bulgaricus* от исследуемых факторов в процессе сквашивания от массовой доли лактитола и продолжительности сквашивания представлена на рисунке 2.

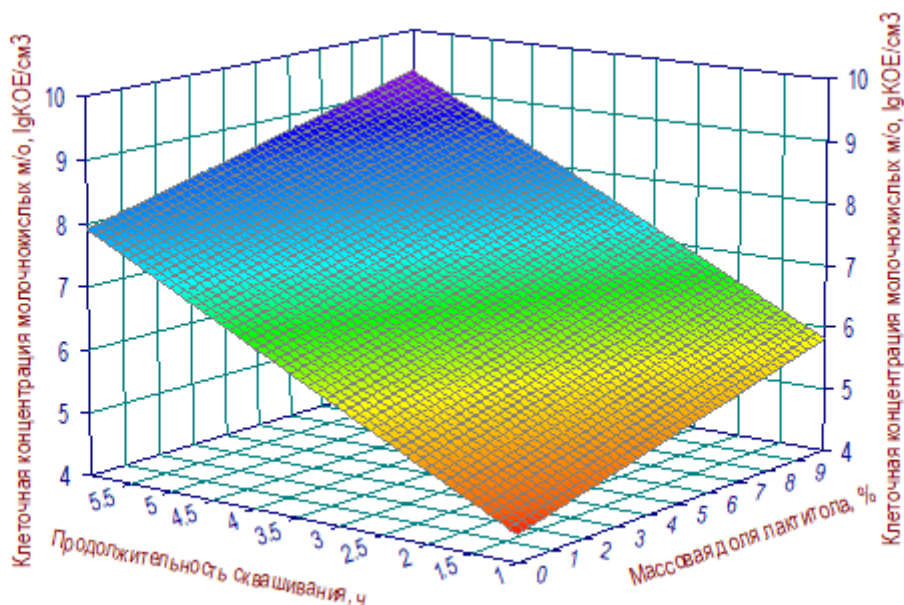


Рис. 2. Зависимость клеточной концентрации молочнокислых микроорганизмов от массовой доли лактитола и продолжительности сквашивания

Разработанная математическая модель, описывающая изменение клеточной концентрации молочнокислых микроорганизмов от массовой доли лактитола и продолжительности сквашивания, представлена следующим уравнением регрессии:

$$z = a + b \cdot x + \tilde{n} \cdot y, \quad (2)$$

где:

x – массовая доля лактитола, %;

y – продолжительность сквашивания, ч;

z – клеточная концентрация молочнокислых микроорганизмов, lgKOE/cm³.

Коэффициенты уравнения регрессии (2) представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Расчетные коэффициенты уравнения регрессии

Коэффициенты	Значение	Коэффициент детерминации (R²)
a	3,73	0,96
b	0,13	
c	0,69	

В ходе научных исследований была изучена зависимость содержания витамина B12, продуцируемого пропионовокислыми микроорганизмами. Результаты проведенных исследований представлены на рисунке 3.

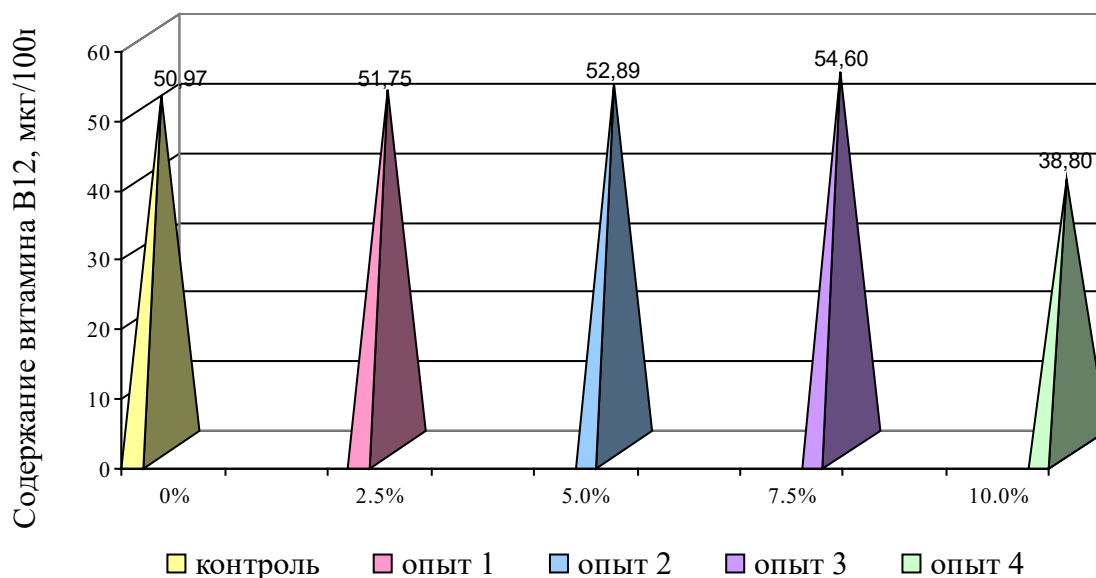


Рис. 3. Содержание витамина B12 в зависимости в зависимости от массовой доли лактитола

Уравнение регрессии и коэффициент детерминации проведенных исследований содержания витамина B12 представлены в *таблице 3*.

Таблица 3 – Регрессионный анализ изменения содержания витамина B12 в зависимости от массовой доли лактитола в исследуемых опытных образцах

Показатель	Уравнение регрессии	Коэффициент детерминации (R <sup>2</sup> )
Содержание витамина B <sub>12</sub>	$y = -2,33x^2 + 11,82x + 39,95$	R <sup>2</sup> = 0,7688

Анализ экспериментальных данных и последующая их статистическая обработка, представленные на рис. 1-3 и табл. 1-3, позволили установить, что рост клеток пропионовокислых и молочнокислых микроорганизмов зафиксированы в опытном образце № 3, в связи с чем синтез витамина B12 в данном образце соответственно протекает более интенсивно.

При проведении исследований установлено, что лактитол придает биопродукту приятный сладкий вкус, не искажает запах и цвет. В *таблице 4* представлены результаты органолептической оценки опытных образцов с разными концентрациями лактитола.

Таблица 4 – Результаты органолептической оценки опытных образцов

Показатель	Показатели биопродуктов				
	Контроль	Опыт 1 (2.5%)	Опыт 2 (5%)	Опыт 3 (7.5%)	Опыт 4 (10%)
Вкус и запах	Чистый, кисло-молочный	Чистый, кисло-молочный	Чистый, кисло-молочный, слабо-сладкий	Чистый, кисло-молочный, в меру сладкий	Чистый, кисло-молочный, сладкий
Консистенция	Слабовязкая, однородная, сгусток – плотный				
Цвет	Молочно-белый, равномерный по всей массе				

При анализе представленных данных установлено, что образец биопродукта (опыт 3) имеет максимально приятные вкусовые характеристики по сравнению с

контрольным образцом и образцами биопродуктов (опыт 1, 2, 4).

Таким образом, на основании комплекса полученных экспериментальных данных и их последующего анализа, установлена оптимальная массовая доля лактола – 7,5%, которая позволила получить биопродукт с повышенными биотехнологическими качествами и новыми вкусовыми свойствами.

### Список литературы:

1. Юрк, Н.А. Изучение реологических характеристик молочных продуктов для персонализированного питания / Н.А. Юрк, Ю.А. Динер // Молочнохозяйственный вестник. – 2019. – № 4(36). – С. 192–200.
2. Юрк, Н.А. Конструирование сливочно-цикориевой основы биопродукта для персонализированного питания в рамках рынка FoodNet / Н.А. Юрк // Молочнохозяйственный вестник. – 2020. – № 1(37). – С. 139–147.
3. Смирнова, Н.А. Ферментированный сливочный биокорректор / Н.А. Смирнова // Молочная промышленность. – 2012. – № 1. – С. 69–70.
4. Смирнова, Н.А. Влияние пектина на свойства ферментированного сливочного биокорректора / Н.А. Смирнова // Молочная промышленность. – 2012. – № 2. – С. 67–68.
5. Чернопольская, Н.Л. Использование антиоксидантов в ферментированных (кисломолочных) продуктах / Н.Л. Чернопольская, Н.Б. Гаврилова // Молочная промышленность. – 2019. – № 10. – С. 66–67.
6. Гаврилова, Ю.А. Разработка технологии кисломолочного биопродукта для функционального питания: специальность 05.18.04 «Технология мясных, молочных и рыбных продуктов и холодильных производств»: диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук / Гаврилова Юлия Александровна / Северо-Кавказский государственный технический университет. – Омск, 2010. – 164 с.
7. Артюхова, С.И. Биопродукт «Омский-1» с пробиотическими свойствами / С.И. Артюхова, Ю.А. Гаврилова // Пищевая промышленность. – 2010. – № 10. – С. 68–69.

### References:

1. Yurk, N.A. Study of rheological characteristics of dairy products for personalized nutrition. Molochnohozyajstvennyj vestnik. [Dairy Bulletin], 2019, no. 4 (36), pp. 192-200. (in Russian)
2. Yurk, N.A. Designing a creamy chicory base of a bioproduct for personalized nutrition within the FoodNet market. Molochnohozyajstvennyj vestnik. [Dairy Bulletin], 2020, no. 1 (37), pp. 139-147. (in Russian)
3. Smirnova, N.A. Fermented creamy biocorrector. Molochnaya promyshlennost'. [Dairy industry], 2012, no. 1, pp. 69-70. (in Russian)
4. Smirnova, N.A. Influence of pectin on the properties of fermented creamy biocorrector / N.A. Smirnov. Molochnaya promyshlennost'. [Dairy industry], 2012, no. 2, pp. 67-68. (in Russian)
5. Chernopolskaya, N.L. The use of antioxidants in fermented (sour milk) products. Molochnaya promyshlennost'. [Dairy industry], 2019, no. 10, pp. 66-67. (in Russian)

6. Gavrilova, Yu.A. Razrabotka tekhnologii kislomolochnogo bioprodukta dlya funktsional'nogo pitaniya: special'nost' 05.18.04 «Tekhnologiya myasnyh, molochnyh i rybnyh produktov i holodil'nyh proizvodstv»: dissertatsiya na soiskanie uchenoj stepeni kandidata tekhnicheskikh nauk. Diss. kand. tehn. nauk [Development of technology for fermented milk biological products for functional nutrition. Ph.D. Tesis], Omsk, North Caucasus State Technical University, 2010, 164 p. (in Russian)

7. Artyukhova, S.I. Bioproduct «Omsk-1» with probiotic properties. Pishchevaya promyshlennost'. [Food industry], 2010, no. 10, pp. 68-69. (in Russian)

## Investigation of the influence of a prebiotic ingredient on the quality and biotechnological indicators of a biological product

Diner Yulia Aleksandrovna, Candidate of Science (Technology), Associate Professor of the Department of Commodity Science, Standardization and Quality Management  
e-mail: na.yurk@omgau.org  
Federal State Educational Institution of Higher Education «Omsk State Agrarian University named after P.A. Stolypin»

Yurk Nataliya Anatolievna, Candidate of Science (Technology), Associate Professor of the Department of Commodity Science, Standardization and Quality Management  
e-mail: na.yurk@omgau.org  
Federal State Educational Institution of Higher Education «Omsk State Agrarian University named after P.A. Stolypin»

**Abstract.** In this work, we investigated the effect of different mass fraction of a prebiotic ingredient on the organoleptic parameters and biotechnological properties of a fermented milk biological product obtained by fermenting milk by a consortium of microorganisms with pronounced probiotic properties in order to expand the range of innovative biological products for personalized nutrition. It was found that the best performance is possessed by a biological product, in which the mass fraction of lactitol was 7,5%.

**Keywords:** personalized nutrition, FoodNet market, lactitol, lactic acid microorganisms, propionic acid microorganisms, organoleptic characteristics, vitamin B12.

Рефераты  
Summaries



[Молочнохозяйственный вестник, 2020, № 4 (40)]  
с. 8-19  
Табл. 4. Ил. 2. Библ. 20.

### **Антиагрегантная терапия парвовирусного энтерита у собак в возрасте от 2 до 6 месяцев**

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

#### **Antiplatelet therapy for parvovirus enteritis in dogs by age 2 to 6 months**

Baruzdina, E. S.  
vologda-agility@mail.ru

**Ключевые слова:** собаки, тромбоциты, гемостаз, парвовирусный энтерит, антиагрегантная терапия.

**Keywords:** dogs, platelets, hemostasis, parvoviral enteritis, antiplatelet therapy.

#### **Реферат**

В работе представлены результаты применения антиагрегантной терапии при парвовирусном энтерите у собак. В исследовании участвовали 30 собак в возрасте от 2 до 6 месяцев, у которых был диагностирован парвовирусный энтерит. Они были разделены на 2 группы по 15 собак. Одной группе применяли стандартную терапию, второй группе помимо стандартной терапии применяли антиагрегантную терапию. Включение пентоксифиллина и реополиглюкина в схему лечения парвовирусного энтерита у собак позволяет сохранить уровень лимфоцитов на 3-й ( $39,21 \pm 5,08\%$ ) и 5-й дни болезни ( $32,91 \pm 1,39\%$ ), количество гемоглобина ( $137,62 \pm 13,17$  г/л), тромбоцитов ( $352,7 \pm 25,41 \times 10^9$ /л) и тромбокрит ( $0,38 \pm 0,03\%$ ) на 5-й день болезни на уровне контрольных цифр; приводит к снижению агрегационных свойств тромбоцитов, которое проявляется уменьшением СИАТ со всеми индукторами ( $50,12 \pm 8,3\%$  с АДФ,  $66,71 \pm 12,37\%$  с коллагеном и  $71 \pm 11,5\%$  с ристомицином на 3-й день и  $45,35 \pm 15,83\%$  с АДФ,  $58,29 \pm 16,32\%$  с коллагеном и  $53,12 \pm 9,35\%$  с ристомицином на 5-й день) и замедлением СА с ристомицином до  $0,025 \pm 0,006$  мин на 5-й день болезни. Все вышеперечисленное позволяет снизить смертность на 20% относительно группы с базовой схемой лечения.

#### **Summary**

The paper presents the results of the use of antiplatelet therapy for parvovirus enteritis in dogs by age 2 to 6 months. The study involved 30 dogs by age 2 to 6 months, who were diagnosed with parvovirus enteritis. They were divided into 2 groups of 15 dogs, one group used standard therapy, the second group, in addition to standard therapy, used antiplatelet therapy. The inclusion of pentoxifylline and rheopolyglucin in the treatment of parvovirus enteritis in dogs allows maintaining the level of lymphocytes on the 3rd ( $39.21 \pm 5.08\%$ ) and 5th day of illness ( $32.91 \pm 1.39\%$ ), the amount of hemoglobin ( $137.62 \pm 13.17$  g / l), platelets ( $352.7 \pm 25.41 \times 10^9$  / l) and thrombocritis ( $0.38 \pm 0.03\%$ ) on the 5th day of illness at the level of control figures; it leads to a decrease in platelet aggregation properties, which is manifested by a decrease in SIAT

with all inducers ( $50.12 \pm 8.3\%$  with ADP,  $66.71 \pm 12.37\%$  with collagen and  $71 \pm 11.5\%$  with ristomycin on the 3rd day and  $45.35 \pm 15.83\%$  with ADP,  $58.29 \pm 16.32\%$  with collagen and  $53.12 \pm 9.35\%$  with ristomycin on the 5th day) and deceleration of SA with ristomycin to  $0.025 \pm 0.006$  min on 5th day of illness. All of the above can reduce mortality by 20% relative to the group with the basic treatment regimen.

[Молочнохозяйственный вестник, 2020, № 4 (40)]

с. 20-31

Табл. 5. Ил. 2. Библ. 29.

**Эффективность использования айрширизованного красного степного скота с учетом генетических и паратипических факторов для увеличения производства молока в условиях племенного хозяйства**

И.В. Засемчук, Д.Д. Овчинников, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Донской государственный аграрный университет»

**Efficiency of Ayrshire Red Range Grain-Fed Cattle Taking into Account Genetic and Paratypical Factors to Increase Milk Production at a Breeding Farm**

Zasemchuk, I. V.

inna-zasemhuk@mail.ru

Ovchinnikov D. D.

ovchinnikoff.dmitrij2014@yandex.ru

**Ключевые слова:** генофонд, красная степная порода, айрширская порода, молочная продуктивность, генотип, экспериментальная группа.

**Keywords:** gene pool, red range grain-fed cattle, Ayrshire breed, milk productivity, genotype, experimental group.

**Реферат**

Объектом исследования были коровы айрширской и красной степной породы. Контрольная группа включала чистопородных животных красной степной породы, экспериментальная группа включала помесей  $\frac{1}{2}$  красно-степная +  $\frac{1}{2}$  айрширская. Животные характеризовались хорошим экстерьером, характерным для продуктивности молочного скота, крепким костяком. Коровы II группы имели превосходство по индексу растянутости на 7%, грудному и перерослости на 1,2 и 2,7% соответственно. Индекс сбитости выше у первотелок I группы на 7,4%. В группах удой молока за 305 дней лактации варьировался от 4452 до 4584 кг в пользу помесей I группы, содержание молочного жира – от 3,79 до 3,91%, содержание белка – от 3,38 до 3,5. Наивысший уровень коэффициента постоянства лактации имели первотелки I группы (70,1%), наименьший – II группы (64,9%). В исследованиях по возрастной динамике удоев было установлено, что более выраженным увеличением отличались коровы I группы. Молочная продуктивность животных увеличилась на 48,2 и 41,6% соответственно. Племенная работа на ферме должна вестись как по удоям, так и по живой массе, что позволит создать высокопродуктивное стадо с высокой массой коров, адаптированное к промышленной технологии производства молока.

**Summary**

The object of the study has been Ayrshire and Red range grain-fed cows. The control group has included purebred animals of the red grain-fed breed, the experimental group has included  $\frac{1}{2}$  red grain-fed +  $\frac{1}{2}$  Ayrshire crossbreds. The animals have had

a good conformation, characteristic for the milk productivity, strong bones. Cows of group II have been superior in elongation index by 7%, breast and overgrowth index by 1.2 and 2.7%, respectively. The incidence index is 7.4% higher in first-calf heifers of group I. In the groups, milk yield for 305 days of lactation has varied from 4452 to 4584 kg in favor of the hybrids of group I, the milk fat content - from 3.79 to 3.91%, the protein content - from 3.38 to 3.5. The highest level of the coefficient of constancy of lactation has been observed in first-calf heifers of group I (70.1%), the lowest - in group II (64.9%). In studies on the age dynamics of milk yield, it has been found that cows of group I have had a more pronounced increase. The milk productivity of animals has increased by 48.2 and 41.6%, respectively. Breeding work on the farm should be carried out both in terms of milk yield and live weight, which will create a highly productive herd with a high weight of cows, adapted to industrial milk production technology.

[Молочнохозяйственный вестник, 2020, № 4 (40)]  
с. 32-40  
Табл. 6. Библ. 12.

### **Профилактика эмбриональной смертности у коров-реципиентов**

Т.В. Зубова, О.В. Смолдовская, В.А. Плешков, А.Н. Миронов

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кузбасская государственная сельскохозяйственная академия», ул. Марковцева, 5, Кемерово, 650056, Российская Федерация

### **Prevention of embryonic mortality in recipient cows**

Zubova, T.V.

suta54@mail.ru

Smolovskaya, O.V.

smol\_vet@mail.ru

Pleshkov, V.A.

6110699@mail.ru

Mironov, A.N.

mironvet@mail.ru

**Ключевые слова:** коровы-реципиенты, стресс, эмбрионы, гормоны стресса, УЗИ-диагностика.

**Keywords:** recipient cows, stress, embryos, stress hormones, ultrasound diagnostics.

### **Реферат**

Представлены результаты исследований по профилактике эмбриональной смертности у коров-реципиентов при использовании комбинации средств анестезирующего и седативного действия для снятия стрессовой реакции при проведении трансплантации эмбрионов. Отмечено, что при сакральной анестезии 2%-ным раствором новокаина и внутримышечном введении 0,5 мл/100 кг раствора ксиланита перед трансплантацией эмбрионов физиологические показатели находились в пределах физиологической нормы. Показатели температуры колебались от  $38,4 \pm 0,42$  до  $39,0 \pm 0,14$  °C, пульс и дыхание через час после введения препаратов в 1-й опытной группе соответствовали физиологической норме ( $67,6 \pm 0,83$  ударов в минуту и  $26,0 \pm 2,38$  дыхательных движений в минуту). Дозу введения раствора новокаина рассчитывали согласно наставлениям по применению препарата, а именно – измеряли длину крупа в см (от маклока до седалищных бугров) и делили ее величину на три, полученное число обозначало количество в мл раствора новокаина, необходимое для анестезии. Уровень кортизола был ниже в группе с применением комбинации средств на 24,6% ( $P < 0,01$ ), чем в контроле, через час после введения эмбрионов в половые пути самок. Показатель уровня адреналина в этой же группе также был ниже на 36,1 % ( $P < 0,01$ ), чем в группе контрольных животных. Предположительно введение 2%-го раствора новокаина и ксиланита 0,5 мл/100 кг внутримышечно снизило стрессовую реакцию. По результатам УЗИ-диагностики количество стельных коров-реципиентов в 1-й опытной группе составило 83,3%, во 2-й опытной – 66,6%, в контроле – 50%. У

всех животных контрольной группы наблюдали послеродовые осложнения.

### Summary

The results of research on the prevention of fetal mortality in recipient cows using a combination of anesthetic and sedative agents to relieve the stress response conducting embryo transplantation are presented. It is noted that during sacral anesthesia with 2% novocaine solution and intramuscular administration of 0.5 ml/100 kg of xylanite solution before embryo transplantation, the physiological parameters were within the limits of the physiological norm. Temperature indicators range from  $38.4 \pm 0.42$  to  $39.0 \pm 0.14$  °C, pulse and respiration an hour after administration of drugs in the first experimental group corresponded to the physiological norm ( $67.6 \pm 0.83$  beats per minute and  $26.0 \pm 2.38$  respiratory movements per minute). The dose of novocaine solution is calculated according to the instructions for the use of the drug, namely, the length of the croup is measured in cm (from the mucus to the sciatic tubercles) and divided by three, the resulting number denote the amount in ml of novocaine solution require for anesthesia. The level of cortisol is lower in the group with the use of a combination of drugs by 24.6% ( $P < 0.01$ ) than in the control one hour after the introduction of embryos into the female genital tract. The epinephrine level in the same group is also 36.1% lower ( $P < 0.01$ ) than in the control group. Presumably, the administration of a 2% solution of novocaine and xylanite-0.5 ml/100 kg intramuscularly reduces the stress response. According to the results of ultrasound diagnostics, the number of pregnant cows-recipients in the first experimental group is 83.3%, in the second experimental group - 66.6%, in the control group - 50%. Postpartum complications are observed in all animals of the control group.

[Молочнохозяйственный вестник, 2020, № 4 (40)]  
с. 41-58  
Табл. 4. Ил. 4. Библ. 29.

**Агротехнологические особенности создания высокоэффективной поливидовой смеси однолетних кормовых культур**

В.В. Линьков, Учреждение образования «Витебская ордена «Знак Почёта» государственная академия ветеринарной медицины»

**Agrotechnological features of creating a highly effective poly-species mixture of annual forage crops**

Lin'kov, V.V.  
linkovvitebsk@mail.ru

**Ключевые слова:** смеси однолетних культур, синхронизация, экономическая эффективность.

**Keywords:** mixtures of annual crops, synchronization, economic efficiency.

**Реферат**

Многолетние исследования (2009–2020 гг.) агротехнологических особенностей создания смесей однолетних кормовых культур в различных условиях хозяйствования позволили установить инновационные возможности осуществления рационального синхронизационного воздействия на количественную и качественную составляющую производства данного вида кормовой агропродукции. Цель исследований заключалась в поиске новых внутрихозяйственных резервов производства агропродукции на примере создания высокоэффективной поливидовой (трёхкомпонентной) смеси однолетних кормовых культур: вики яровой, овса обыкновенного, мальвы курчаволистной. Для достижения отмеченной цели решались следующие задачи: проведение многолетних производственных полевых и лабораторных исследований по определению зоны оптимума компонентов кормосмеси как в агроценозе, так и при последующем её использовании для приготовления зерносилоса для коров; осуществление математической обработки полученных опытных данных и её интерпретация. В результате исследований были установлены новые агротехнологические возможности получения более высоких производственно-экономических показателей. Отмечены основные проблемные факторы получения высокоэффективной кормосмеси, в последующем используемой для производства зерносилоса для кормления коров дойного стада. Высказано мнение о том, что одним из самых важных факторов создания качественно-новой, экономически рациональной кормосмеси (вико-овсяно-мальвовой) выступает антропогенная среда, предполагающая высокую ответственность сельскохозяйственных производителей при производстве востребованной агропродукции, строгую технологическую дисциплину, осуществление собственной производственной деятельности с любовью, высокой духовностью, когда сделать надо всё качественно и в срок, рассчитывая на конечный экономический результат. В целом представленные результаты исследований показывают пути и возможности ведения интенсивного кормопроизводства с реализацией очень важной и сложной задачи – обеспечения животноводства высококачественной дешёвой кормовой продукцией, основанной

на получении растительных кормов собственного производства (в условиях агропредприятия). Общий экономический эффект при использовании предлагаемой инновации составляет 395,6 руб.(rus) на балло-гектар пашни.

### **Summary**

Long-term studying (2009-2020) the agrotechnological features of creating mixtures of annual forage crops in various economic conditions allowed to establish innovative possibilities for implementing a rational synchronization effect on the quantitative and qualitative components in producing this type of forage agricultural products. The purpose of the research was to find new on-farm reserves for agricultural production using the example of creating a highly effective poly-species (three-component) mixture of annual forage crops: spring vetch, common oats, and curly-leaved mallow. To achieve this goal, the following tasks were addressed: conducting long-term production field and laboratory studies to determine the optimal zone of feed mixture components both in the agrocenosis and during its subsequent use for preparing grain silage for cows; mathematical processing of the obtained experimental data and its interpretation. As a result of the research, new agrotechnological opportunities for obtaining higher production and economic indicators were established. The main problem factors of obtaining a highly effective feed mixture, which is subsequently used for the production of grain silage for feeding dairy cows, have been noted. It has been suggested that one of the most important factors in creating a qualitatively new, economically rational feed mixture (vetch-oat-mallow) is the anthropogenic environment, which implies high responsibility of agricultural producers in the production of popular agricultural products, strict technological discipline, carrying out their own production activities with love, high spirituality, when everything must be done efficiently and on time, counting on the final economic result. In general, the presented research results show the ways and possibilities of conducting intensive feed production with fulfilling a very important and complex task – providing livestock with high-quality cheap feed products based on obtaining plant feed of their own production (in the conditions of an agricultural enterprise). The overall economic effect of using the proposed innovation is 395.6 rubles (rus) per point-hectare of arable land.



[Молочнохозяйственный вестник, 2020, 4 (40)]  
с. 59-75  
Табл. 2. Ил. 3. Библ. 24.

### **Формирование профессиональных компетенций в подготовке селекционера-зоотехника**

Н.Г. Малков, Н.А. Медведева, М.Л. Прозорова, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина»

### **Forming professional competences in training of a breeder-zootechnician**

Malkov, N.G.

academy@molochnoe.ru

Medvedeva, N.A.

named35@mail.ru

Prozorova, M.L.

proz-marina@yandex.ru

**Ключевые слова:** аккредитация, качество образования, образовательные программы, сельское хозяйство, профессиональные квалификации.

**Keywords:** accreditation, quality of education, educational programs, agriculture, professional qualifications.

### **Реферат**

Реализация стратегических задач сельского хозяйства предъявляет высокие требования к трудовым ресурсам. Целью исследования является обоснование методических подходов к формированию образовательных программ по подготовке селекционеров-зоотехников на основе модульно-компетентностного подхода, обеспечивающего подготовку специалистов для сельскохозяйственных организаций, способных в перспективе реализовывать федеральную научно-техническую программу развития сельского хозяйства России с учетом требований профессиональных стандартов. Для обеспечения востребованности выпускников по направлениям аграрного профиля необходимо согласовать образовательные программы с требованиями профессиональных стандартов, что позволяет учесть текущие и перспективные требования, которые предъявляют работодатели к компетенциям, формируемым в процессе обучения. При разработке и реализации образовательных программ высшего образования необходимо включить профессиональные компетенции и индикаторы их достижения с учетом запроса рынка труда. Предложенная методика формирования образовательной программы подготовки селекционера-зоотехника с учетом профессиональных стандартов позволяет учитывать потребности рынка труда и обеспечить оперативную реакцию системы аграрного образования на его динамичные требования, планировать различные траектории образования, ведущие к получению конкретной квалификации и повышению квалификационного уровня, карьерному росту в направлениях, востребованных на рынке труда.

В целом результат работы внесет вклад в подготовку кадров для отрасли и обеспечит достижение баланса квалификаций между рынком труда и аграрным

образованием.

### **Summary**

Implementing the strategic objectives of agriculture imposes high requirements for labor resources. The aim of the research is to ground the methodological approaches to developing educational programs for training breeders-zootechnicians on the basis of the modular-competency approach which ensures training specialists for agricultural organizations who will be able to implement the federal science and technology program of developing Russian agriculture in the future taking into account the requirements of professional standards. To ensure the employability of the graduates in agriculture-related fields it is necessary to coordinate educational programs with the requirements of professional standards. This allows to consider the current and future demands which employers make to the competences formed in the process of education. While developing and implementing the educational programs of higher education it is necessary to include the professional competencies and indicators of their achievement considering the needs of the labor market. The suggested methods of developing the educational program for training of a breeder-zootechnician taking into account the professional standards allow to consider the labor market demands and to provide immediate reaction of the agrarian education system to its dynamic requirements, to plan different educational trajectories leading to a particular qualification and to qualification level improvement, career development in the directions demanded on the labor market.

In general, the result of the work will contribute to personnel training for the sector and provide achieving the qualification balance between the labor market and agrarian education.

[Молочнохозяйственный вестник, 2020, № 4 (40)]  
с. 76-87  
Табл. 5. Библ. 20.

### **Влияние гуминовых препаратов на формирование урожая, качество и сохранность столовой свеклы**

А.Б. Малхасян, М.В. Соловьева, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Великолукская государственная сельскохозяйственная академия»

### **Influence of humic substances on yield, quality and keeping qualities of red beet**

Malkhasyan, A.B.  
zem@vgsa.ru  
Solov'eva, M.V.  
zem@vgsa.ru

**Ключевые слова:** столовая свекла, всхожесть семян, урожайность, гуминовые препараты, качество продукции, сохранность, экономическая эффективность.

**Keywords:** table beet, seed germination, yielding capacity, humic preparations, production quality, keeping qualities, economic efficiency.

### **Реферат**

Для повышения урожая и получения экологически чистой продукции свеклы используют стимулирующие процессы роста гуминовые препараты. В данной статье рассматривается малозатратная гребневая технология возделывания трех сортов столовой свеклы с использованием новых гуминовых препаратов Лигногумат калийный и Гидрогумин. Целью работы явилось изучение влияния гуминовых препаратов Лигногумат калийный и Гидрогумин на формирование урожая, качество и сохранность столовой свеклы. В задачи исследований входило изучение влияния гуминовых препаратов на рост и развитие сортов столовой свеклы; изучение влияния препаратов Лигногумат калийный и Гидрогумин на урожайность, качество и сохранность продукции сортов столовой свеклы; дана экономическая эффективность возделывания сортов столовой свеклы при обработке гуминовыми препаратами Лигногумат калийный и Гидрогумин. Исследования проводились на опытном поле в ФГБОУ ВО Великолукская ГСХА 2017–2019 гг. Обработка препаратами Лигногумат калийный и Гидрогумин проводилась дважды: в предпосевной подготовке семян и растений в фазу двух настоящих листьев сортов свеклы Бона, Красная королева и Мулатка в концентрации 0,02%. Контроль обработка семян и растений свеклы водой. Авторами установлено, что гуминовые препараты Лигногумат калийный и Гидрогумин повышают полевую всхожесть семян сортов столовой свеклы на 10–17 %. Сорт свеклы Мулатка вступал раньше в фазу технической спелости на 5–8 дней при применении гуминовых препаратов. Препарат Гидрогумин способствовал увеличению массы листьев на 18,8–28,5% и массы корнеплода на 2,9–12,0 % у трех сортов свеклы. Среди других сортов выделился сорт Мулатка при обработке препаратом Гидрогумин по средней массе корнеплода – 325 г (+12,1 %), по урожайности – 51,6 т/га (+22,8 %), по высокому выходу товарных

корнеплодов свеклы (88,4 %) и наименьшим потерям (4,5 %) при кратковременном хранении. Таким образом, препарат Гидрогумин обеспечил высокую урожайность и выход товарных корнеплодов с низким содержанием нитратов сорта Мулатка. Возделывание столовой свеклы Мулатка при обработке препаратом Гидрогумин является экономически эффективным. Уровень рентабельности препарата составил 198,2 %.

### Summary

To increase the yield and obtain ecologically safe beet, humic preparations are used to stimulate its growth processes. This article presents a low-cost tillage technology of cultivating three varieties of table beet with the use of new Lignogumat potassic and Gidrogumin humic preparations. The aim of the work is to study the effect of Lignogumat potassic and Gidrogumin humic preparations on the yield, quality and keeping qualities of the table beet. The research objectives are to study the effect of humic preparations on the growth and development of table beet varieties; to study the effect of Lignogumat potassic and Gidrogumin on the yield, quality and keeping qualities of the table beet varieties. The article speaks about economic efficiency of cultivating table beet varieties after their treatment with Lignogumat potassic and Gidrogumin humic preparations. The research has been conducted on the experimental field in Velikie Luki State Agricultural Academy in 2017-2019. Treatment with Lignogumat potassic and Gidrogumin has been carried out twice: during the pre-sowing preparation of seeds and in stage of the second pair of true leaves of the Bona, Krasnaya Koroleva and Mulatka beet varieties in a concentration of 0.02 %. The control variants of beet seeds and plants have been treated with water. The authors have found out that Lignogumat potassic and Gidrogumin humic preparations increase the field germination of seeds of the table beet varieties by 10-17 %. The Mulatka variety has entered the industrial ripeness stage for 3-5 days earlier after using humic preparations. After being treated with Gidrogumin the average leaf weight of the three varieties has increased by 18.8-28.5% and the root weight - by 2,9-12.0. After being treated with Gidrogumin, the Mulatka variety stands out among the other ones by its average root weight of 325 g (+12.1%), its yielding capacity of 51.6 t/ha (+22.8%), high yield of commercial beet roots (88.4%) and the lowest total losses (4.5%) during short-term storage. Thus, Gidrogumin humic preparation has provided a high yield of commercial Mulatka beet roots with a low nitrate content. The cultivation of Mulatka table beet under Gidrogumin treatment is cost-effective, the profitability being 198,2 %.

[Молочнохозяйственный вестник, 2020, 4 (40)]  
с. 88-97  
Табл. 3. Библ. 22.

### **Гематологические показатели крови молодняка свиней по данным автоматизированного анализа**

Ю.Л. Ошуркова, Л.Л. Фомина, Е.С. Ткачева, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина»

М.Н. Ошуркова, Бюджетное профессиональное образовательное учреждение Вологодской области «Вологодский аграрно-экономический колледж»

### **Hematological Blood Values of Store Pigs According to the Automated Analysis Data**

Oshurkova, Yu. L.

yul.oshurkova@yandex.ru

Fomina, L. L.,

fomina-luba@mail.ru

Tkachyova, Yel. S

elfenia@mail.ru

Oshurkova, M. N

yul.oshurkova@yandex.ru

**Ключевые слова:** свиньи, эритроциты, лейкоциты, тромбоциты, гематологический анализатор.

**Keywords:** pigs, erythrocytes, leukocytes, platelets, hematology analyzer.

### **Реферат**

Свиноводство как самостоятельный сектор животноводства России стабильно развивается с 2008 года. Этому способствовало принятие программы развития сельского хозяйства, что предполагало увеличение господдержки агропромышленного комплекса. Однако интенсификация производства свинины предъявляет высокие требования к качеству поголовья, что обуславливает необходимость использования пород, типов и линий, способных выдерживать нагрузки современной промышленной технологии, не снижая продуктивности. В статье представлены морфологические показатели периферической крови молодняка свиней крупной белой породы, полученные с помощью гематологического анализатора. На основе анализа полученных данных авторы пришли к выводу, что с возрастом в крови свиней на откорме возникает тенденция увеличения количества эритроцитов и гемоглобина, снижения числа лейкоцитов и тромбоцитов. Данные изменения можно связать с высокой энергией роста поросят на откорме и проведением эффективных профилактических мероприятий в хозяйстве в отношении анемии поросят.

### **Summary**

Pig breeding, as an independent livestock sector in Russia, has been developing steadily since 2008. This was facilitated by the adoption of the agricultural development

program, which assumed an increase in state support for the agro-industrial complex. However, the intensification of pork production places high demands on the quality of livestock, which necessitates the use of breeds, types and lines that can withstand the loads of modern industrial technology without reducing productivity. The article presents the morphological parameters of the peripheral blood of store pigs of large white breed, obtained using a hematology analyzer. Based on the analysis of the data obtained, the authors have come to the conclusion that there is a tendency to an increase in the number of erythrocytes and hemoglobin, and a decrease in the number of leukocytes and platelets with age in the blood of fattening pigs. These changes can be associated with high growing capacity of fattening piglets and the implementation of effective preventive measures on the farm in relation to piglet anemia.

[Молочнохозяйственный вестник, 2020, 4 (40)]  
с. 98-107  
Табл. 5. Библ. 21.

### **Изучение процессов питания и поведения ремонтных телок, содержащихся на рационах различной технологии приготовления**

М-А.Э. Текеев, А.А. Биджиева, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Северо-Кавказская государственная академия»

#### **Nutrition and behavior study of reserve heifers kept on various diets**

Tekeev, M-A.E.  
m.tekeev58@mail.ru  
Bidzhieva, A.A.  
m.tekeev58@mail.ru

**Ключевые слова:** телки красной степной породы, процесс пищеварения, скармливание корма, рацион, кормосмеси, гранулы, грубые корма, жвачные животные, сенаж.

**Keywords:** red steppe breed heifers, digestion, feeding, diet, feed mixture, granules, roughage, ruminants, haylage.

#### **Реферат**

Задачей исследований являлось изучение влияния различных типов рационов на формирование и пищеварительную деятельность желудочно-кишечного тракта и последующую молочную продуктивность. Телки росли хорошо, достигнув к 12-месячному возрасту живого веса соответственно по группам 265, 245 и 249 кг.

Через месяц после перевода телок на различные рационы у них наблюдались различия в процессах пищеварения. Когда животных начали кормить монокормом, у них часто наблюдались случаи тимпани. Телки набирали в рот опилки, делали жевательные движения без отрыгивания пищевого кома, грызли кормушку и штакетник, таким путем вызывали у себя жвачку. В дальнейшем, очевидно, произошла адаптация организма животных к монокорму, что вызвало почти полное исчезновение указанных реакций. Кормление животных гранулированным кормом ведет к значительным изменениям в деятельности пищеварения. По сравнению с грубым кормом гранулы являются более слабым раздражителем рубца. На основании проведенной работы и наблюдения за процессами питания и усвоения питательных веществ в пищеварительном тракте на ремонтных телках СПК «Светлое» Карачаево-Черкесской республики можно сделать вывод, что тип рациона формирует определенное направление процессов пищеварения.

#### **Summary**

The aim of the research was to study how different types of diets influence on the formation and digestive activity of the gastrointestinal tract and subsequent milk productivity. The heifers grew well, reaching a live weight of 265 kg; 245 and 249 kg, respectively, by the age of 12 months.

A month after the transfer of heifers to different diets, they had differences in the

digestive processes. When animals started to feed solo-fodder, they often were observed tympany. Heifers gathered sawdust in their mouths, made chewing movements without regurgitating a food lump, gnawed on the feeder and picket fence, and thus made themselves to chew. Then obviously the animal body adapted to solo-fodder, which caused the almost complete disappearance of these reactions. Feeding animals with granulated food lead to significant changes in the digestive activity. In comparison with roughage, pellets were a weaker irritant of the rumen. Based on the work carried out, nutrition and digestion in the reserve heifers at "Svetloye" agricultural production cooperative in the Karachay-Cherkess Republic we can conclude that the diet type forms the certain direction of the digestive processes.



[Молочнохозяйственный вестник, 2020, 4 (40)]  
с. 108-119  
Табл. 5. Библ. 21.

### **Совершенствование норм кормления бычков, выращиваемых на мясо**

М-А.Э. Текеев, А.А. Коротов, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Северо-Кавказская государственная академия»

### **Improve the feeding standards of gobies raised for meat**

Tekeev, M.-A.E.

m.tekeev58@mail.ru

Korotov, A.A.

m.tekeev58@mail.ru

**Ключевые слова:** научно-хозяйственный эксперимент, протеиновое питание, детализированные нормы, кормление, премиксы, сухое вещество, органическое вещество, клетчатка, лизин, метионин, среднесуточный прирост, физиологический опыт.

**Keywords:** scientific and economic experiment, protein nutrition, detailed norms, feeding, premixes, dry substance, organic substance, fiber, lysine, methionine, average daily growth, physiological experience.

### **Реферат**

Задачей наших исследований было изучение влияния разных уровней общего и протеинового питания, соответствующих детализированным нормам и на 10–15 % выше или ниже этих норм, на продуктивность бычков в возрасте 0–7, 7–15 мес. и при заключительном откорме 15–18 мес. Для этого проведен эксперимент, цель которого установить наиболее эффективные и дешевые дополнительные источники энергии для откорма. В ходе исследований установлено, что снижение уровня протеина на 13 % в рационах бычков незначительно снизило переваривание протеина, но молодняк лучше переваривал сухое и органическое вещество, клетчатку, а также характеризовался более полным усвоением энергии. Оптимальное энергопротеиновое отношение в рационах для бычков в возрасте до 7 мес. составляет 77 МДж, старше 7 мес. – 80–85 и в заключительный откорм – 117–134 МДж обменной энергии на 1 кг переваримого протеина. На основании проведенных опытов по уточнению норм кормления бычков красной степной породы (Кубанский тип), выращиваемых в помещениях, установлено, что повышение уровня энергии на 8,4–14,5 % и переваримого протеина на 12,8–13,2 % в рационах, выращиваемых на мясо, не сопровождается ростом их продуктивности, причем затраты корма на единицу продукции увеличиваются на 14–25 %, а себестоимость на 10–21 %. С целью обеспечения высокой продуктивности животных (среднесуточный прирост 950–1100 г) на 1 корм. ед. достаточно 102–106 г переваримого протеина до 7-месячного возраста бычков, 95 – до 7–15 мес. и 75–80 г – до 15–18 мес. Следовательно, при повышении уровня энергии в рационе на 12,3 % обеспечивается стабильный и относительно высокий среднесуточный прирост в пределах 900–920 г., за весь календарный год. Среднесуточный прирост по II группе животных составил 918

г и был выше по сравнению с приростом в I, на 39 г. Эксперимент в широком производственном опыте показала высокую эффективность детализированных норм кормления и их внедрении на сельхозпредприятии.

### **Summary**

The task of our research was to study the impact of different levels of general and protein nutrition, corresponding to detailed norms and 10–15% higher or lower than these norms, on the productivity of gobies aged 0–7, 7–15 months and with a final fattening of 15–18 months. For this, an experiment was conducted, the purpose of which is to establish the most efficient and cheap additional energy sources for fattening. Studies have found that a 13% decrease in protein levels in gobies diets slightly reduced protein digestion, but young animals better digested dry and organic matter, fiber, and also had a more complete absorption of energy. The optimal energy-protein ratio in diets for gobies under the age of 7 months is 77 MJ, older than 7 months - 80–85 and at the final resort - 117–134 MJ of exchange energy per 1 kg of digestible protein.

Based on the experiments carried out to clarify the standards for feeding red steppe gobies (Kuban type) grown indoors, it was established that an increase in the level of energy by 8.4–14.5% and digested protein by 12.8–13.2% in rations grown for meat is not accompanied by an increase in their productivity, and the cost of feed per unit of production increases by 14–25%, and the cost by 10–21%. In order to ensure high productivity of animals (average daily increase of 950–1100 g) per 1 feed units enough 102 - 106 g of digestible protein up to 7 months of age of gobies, 95 - up to 7–15 months and 75–80 g - up to 15–18 months.

Consequently, with an increase in the level of energy in the diet by 12.3%, a stable and relatively high average daily increase is provided within 900–920, for the entire calendar year. The average daily increase in the II group of animals was 918 g and was higher compared to the increase in I, by 39 g. The experiment in a wide production experience showed a high efficiency of detailed feeding standards and their implementation in agricultural enterprises.

[Молочнохозяйственный вестник, 2020, № 4 (40)]  
с. 120-129  
Табл. 3. Ил. 2. Библ. 9.

### **Продуктивность люцерны изменчивой под действием регуляторов роста в условиях Вологодской области**

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

Е.В. Богатырева, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Вологодский научный центр Российской академии наук»

### **Productivity of variegated alfalfa after being treated with growth regulators in the Vologda region**

Shchekut'eva, N.A.

natasha\_k.08@mail.ru

Bogatyreva, E. V.

sznii@list.ru

**Ключевые слова:** люцерна изменчивая, регуляторы роста, доза препарата, энергия прорастания, лабораторная всхожесть, ветвление, урожайность, структура урожая, вегетационный период.

**Keywords:** variegated alfalfa, growth regulators, preparation dose, germination energy, laboratory germination, branching, yielding capacity, crop structure, vegetation period.

### **Реферат**

Научные исследования по применению регуляторов роста на посевах люцерны изменчивой проводились в период с 2017 по 2018 гг. на опытном поле Вологодской ГМХА в трехкратной повторности, площадь 1 делянки – 1,2 м<sup>2</sup>, учетная – 1 м<sup>2</sup>, размещение делянок систематическое, а также в лабораторных условиях – для установления влияния регуляторов роста на всхожесть и энергию прорастания семян люцерны изменчивой. Для проведения опыта использовались биопрепараты Биосил, Альфастим и Эместим, в качестве контрольного варианта использовалась вода. Препаративная форма препаратов – водная эмульсия. Обработка семян люцерны росторегуляторами оказала заметное влияние на энергию прорастания и всхожесть семян. По энергии прорастания данный показатель повысился на 3–5%, по лабораторной всхожести – на 5–11%. Максимальное значение энергии прорастания наблюдается в варианте с регулятором роста Альфастим – 87%, что превышает контроль на 5%. В остальных вариантах опыта данный показатель превысил контроль на 3%. Анализируя показатели по лабораторной всхожести, следует отметить вариант с препаратом Эместим. Лабораторная всхожесть составила 97%, что на 11% выше контроля. Наименьшая прибавка была в варианте с регулятором роста Биосил – 5%. Наблюдения в наших опытах показывают, что применение регуляторов роста положительно влияет на рост растений. Существенное отличие имели все варианты. Максимальная длина проростков как на 7-е, так и на 14-е сутки наблюдалась с регулятором роста Эместим – 13,4 и 25,5 см соответственно, что

превысило контроль на 3,3 и 2,9 см. В остальных вариантах с регуляторами роста длина проростков в оба срока измерения была практически одинакова. Количество боковых ветвей первого порядка на всех вариантах опыта повысилось с 14,3 до 16,9 шт. Наименьшее изменение отмечено в варианте с препаратом Альфастим. Наибольшая урожайность зеленой массы в оба года исследований была получена в варианте с препаратом Биосил. Прибавка к контролю составила 4 т/га или на 6,6%. Незначительно уступил Биосилу регулятор роста Эмистим. Средняя урожайность составила 43 т/га, что превысило контроль на 3,4%.

### Summary

The triple analysis on the application of growth regulators on variegated alfalfa have been conducted in 2017-2018 in the experimental field Vologda State Dairy Farming Academy, the area of one plot being 1.2 m<sup>2</sup> and the area of the record plot being 1 m<sup>2</sup>. The arrangement of the plots is systematic, in a lab environment to determine the effect of growth regulators on germination and energy of germination of variegated alfalfa seeds. Biosil, Alf'astim and Emistim biological products have been used for the experiment. Water has been used for the control variant. The preparative form of the biological products is an aqueous emulsion. Treatment of alfalfa seeds with the growth regulators has had a noticeable effect on the energy of germination and seed germination. In terms of germination energy, this indicator has increased by 3-5%, and in terms of laboratory germination by 5-11%. The maximum value of germination energy is observed in case of treatment with Alf'astim growth regulator - 87%, which exceeds the control variant by 5%. In the other experiment variant, this indicator has exceeded the control variant by 3%. Analyzing the laboratory germination indicators, the variant treated with Emistim preparation should be noted. The laboratory germination has been 97%, which is 11% higher than in the control variant. The smallest increase has been in the variant treated with the Biosil growth regulator -5%. The experiment observations show that the use of the growth regulators has a positive effect on plant growth. All variants have had a significant difference. When using the Emistim growth regulator, the maximum length of seedlings has been observed on both the 7th (13,4cm) and the 14th days (25,5cm), which exceeded the control variant by 3.3 and 2.9 cm, respectively. In the other variants of using growth regulators, the length of seedlings has been almost equal in the both periods. The number of first-order side branches on all variants of the experiment has increased from 14.3 pcs. up to 16.9 pcs. The smallest change has been observed in the variant treated with the Alf'astim preparation. The highest yield of green mass in two-year-research has been obtained in the variant treated with the Biosil preparation. The increase to the control variant has been 4 t / ha or 6.6%. The Emistim growth regulator has turned out to be more inferior than Biosil. The average yield has been 43 t / ha, which has exceeded the control variant by 3.4%.

[Молочнохозяйственный вестник, 2020, № 4 (40)]  
с. 130-138  
Ил. 5. Библ. 12.

### **Исследование органолептических характеристик специализированного продукта для спортивного питания**

Л.А. Куренкова, С.А. Куренков, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина»

### **Organoleptic characteristics research of a specialized product for sports nutrition**

Kurenkova, L.A.  
kurenkova.35@rambler.ru  
Kurenkov, S.A.  
kurenkovser.35@yandex.ru

**Ключевые слова:** спортивное питание, закваска, органолептические характеристики, мука подсолнечника, ароматизаторы.

**Keywords:** sports nutrition, starter culture, the organoleptic characteristics, sunflower flour, flavours.

### **Реферат**

Целью работы является исследование органолептических характеристик специализированного продукта для спортивного питания на молочной основе. В состав продукта входят обезжиренное молоко, пахта, мука подсолнечная, сахарозаменитель, закваска и ароматизатор. Рассмотрено влияние компонентного состава специализированного продукта для спортивного питания на его органолептические показатели. Описано влияние количества муки подсолнечной, введенной в состав продукта на его органолептические показатели, даны рекомендации по отнесению продукта к ложковому или питьевому типу в зависимости от массовой доли муки подсолнечной в составе. Проведен сравнительный анализ влияния вида используемой закваски на органолептические показатели. Произведен подбор сахарозаменителя и ароматизатора, обоснована доза их внесения. Сформулированы органолептические показатели продукта.

### **Summary**

The purpose of the work is the organoleptic characteristics research of a specialized milk-based sport nutrition product. The product consists of skim milk, buttermilk, sunflower flour, sweetener, inoculum and flavoring matter. It is considered that the component composition of the specialized product for sport nutrition influences on its organoleptic parameters. The influence of sunflower flour amount introduced into the product on its organoleptic characteristics is described, the recommendations for assigning the product to the spoon or drinking type are given, depending on the content of sunflower flour in the product. A comparative analysis of the type of inoculum used on organoleptic parameters is carried out. The selection of sweetener and flavoring matter is made, the dose of their application is justified. The

organoleptic characteristics of the product are formulated.

[Молочнохозяйственный вестник, 2020, 4 (40)]  
с. 139-148  
Табл. 3. Ил. 2. Библ. 13.

### **Проектирование состава специализированного продукта для спортивного питания**

Л.А. Куренкова, А.Л. Новокшанова, С.А. Куренков, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина»

#### **Designing the composition of a specialized product for sports nutrition**

Kurenkova, L.A.  
kurenkova.35@rambler.ru  
Novokshanova, A. L.  
alnovokshanova@gmail.com  
Kurenkov, S.A  
kurenkovser.35@yandex.ru

**Ключевые слова:** обезжиренное молоко, пахта, мука подсолнечника, спортивное питание, макронутриенты, микронутриенты.

**Keywords:** skim milk, buttermilk, sunflower flour, sports nutrition, macronutrients, micronutrients.

#### **Реферат**

Продвижение принципов здорового образа жизни способствует спросу на пищевые продукты, ориентированные на лиц, активно занимающихся физической культурой и спортом. Наибольшей популярностью у целевой аудитории пользуются продукты белково-углеводного или углеводно-белкового состава. Сырьем для таких продуктов может служить обезжиренное молоко и пахта, отличающиеся пониженным содержанием жира по сравнению с исходным молоком. Однако относительно невысокое содержание белка и углеводов в обезжиренном молоке и пахте диктует необходимость поиска дополнительных источников этих макронутриентов, чтобы продукт, предназначенный спортсменам, способствовал повышению адаптивных возможностей к физическим и нервно-эмоциональным нагрузкам. В проектировании углеводно-белкового молочного составного продукта для спортивного питания рассмотрена возможность использования муки подсолнечника в качестве функционального и технологического ингредиента. Мука подсолнечника богата полиненасыщенными жирными кислотами, жиро- и водорастворимыми витаминами и такими минеральными элементами, как фосфор, медь, селен, марганец и другие. При общем содержании сухих веществ 92,53 % в муке подсолнечника более 50 % их приходится на белок. Расчетным методом спроектировано несколько вариантов рецептур легкой формулы белкового профиля со следующим количественным распределением макронутриентов: белок – от 1 до 10 %, жиры – от 0 до 2 %, углеводы – от 1 до 30 %. Проектирование рецептурных вариантов доказало целесообразность производства продукта, содержащего не менее 7,5 % муки подсолнечника для получения функционального продукта,

являющегося источником витаминов и минеральных элементов для питания спортсменов. Внесение в молочное сырье муки подсолнечника в количестве от 2,5 до 20 % от объема смеси обеспечивает продукту признак высокобелкового, так как энергетическая ценность, обусловленная содержанием белка, находится в диапазоне от 38,8 до 49,3 % от общей энергетической ценности продукта.

### **Summary**

The promotion of the principles of healthy lifestyles contributes to the demand for food products targeted at people actively involved in physical education and sports. The most popular among the target audience are products of protein-carbohydrate or carbohydrate-protein composition. The raw material for such products can be skim milk and buttermilk, which has a lower fat content compared to the original milk. However, because of the relatively low content of protein and carbohydrates in skim milk and buttermilk it is needed to search the additional sources of these macronutrients so that the product intended for athletes would increase the adaptive capacity to physical and neuro-emotional stress. The authors considered the possibility of using sunflower flour as a functional and technological ingredient in the design of a carbohydrate-protein milk compound product for sports nutrition. Sunflower flour is rich in polyunsaturated fatty acids, fat- and water-soluble vitamins, and mineral elements such as phosphorus, copper, selenium, manganese and others. With a total dry matter content of 92.53 % in sunflower flour, more than 50 % of them are protein. Several variants of recipes of the light formula of the protein profile with the following quantitative distribution of macronutrients were designed by the calculation method: protein from 1 to 10 %, fats from 0 to 2 %, carbohydrates from 1 to 30 %. The design of recipe options has proven the feasibility of producing a product containing at least 7.5 % sunflower flour to obtain a functional product that is a source of vitamins and minerals for the nutrition of athletes. The introduction of sunflower flour into dairy raw materials in an amount of 2.5 to 20 % of the mixture volume provides the product with a high-protein sign, since the energy value due to the protein content is in the range from 38.8 to 49.3 % of the total energy value of the product.



[Молочнохозяйственный вестник, 2020, № 4 (40)]  
с. 149-158  
Табл. 3. Библ. 17.

### **Производство мягкого сыра в условиях фермерских и коллективных хозяйств**

Г.А. Ларионов, Н.В. Щипцова, Е.С. Ятрушева, О.Ю. Чеченешкина, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Чувашский государственный аграрный университет»

#### **Soft cheese production in the conditions of individual and collective farms**

Larionov, G.A.

larionovga@mail.ru

Shchiptsova, N.V.

shipnavars@mail.ru

Yatrusheva, E.S.

79370110315@yandex.ru

Checheneshkina, O.Yu.

checheneshkina1991@yandex.ru

**Ключевые слова:** молоко, качество, безопасность, технология, переработка, термокислотный способ, сыр мягкий.

**Keywords:** milk, quality, safety, technology, processing, thermoacid method, soft cheese.

#### **Реферат**

Объектами исследований служили молоко, мягкий сыр, технология производства. Исследования качества и безопасности молока и сыра проводили общепринятыми методами. Молоко коровье по органолептическим, физическим, химическим показателям, количеству мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов и соматических клеток соответствует требованиям к молоку первого сорта по ГОСТ Р 52054-2003 «Молоко коровье сырое. Технические условия». Необходимое соотношение массовой доли жира, белка и СОМО для производства сыра достигается нормализацией молока. Рецепт мягкого сыра «Академический»: молоко коровье 850 кг, молочная сыворотка 140 кг, соль Экстра 10 кг, лимонная кислота при необходимости до 1,8 кг. Технология производства сыра состоит из следующих последовательных операций: приемка основного и дополнительного сырья, обработка и подготовка молока (фильтрование, сепарирование, нормализация молока), пастеризация молока и сыворотки; осаждение белка термокислотным способом, формование и самопрессование, посолка, обсушка и созревание, упаковка и маркировка, хранение, транспортировка и реализация. Форма маленького сыра «Академический» низкий цилиндр: высота 3–5 см, диаметр 10–11 см, масса 0,3–0,4 кг. Сыр большой «Академический» низкий цилиндр: высота 5–12 см, диаметр 18–22 см, масса 1,0–2,5 кг. Содержание жира в пересчете на сухое вещество составляет 45–50%, влаги не более 60%, поваренной соли 1–2%. В сыре содержание микроорганизмов не установили. Качество и безопасность молока и сыра соответствуют требованиям нормативных документов.

Технология мягкого сыра рекомендуется для внедрения в производство в условиях личных подсобных хозяйств, коллективных и фермерских хозяйств.

### **Summary**

The objects of the research were milk, soft cheese, production technology. Studies of the quality and safety of milk and cheese were carried out using conventional methods. In terms of organoleptic, physical, chemical indicators, the number of mesophilic aerobic and facultative anaerobic microorganisms and somatic cells, cow's milk meets the requirements for the first grade milk in accordance with the state standard GOST R 52054-2003 "Raw cow's milk. Technical conditions". The required ratio of the mass fraction of fat, protein and dry skim milk residue for cheese production is achieved through milk standardization. The recipe for "Akademicheskiy" soft cheese is: 850 kg of cow's milk, 140 kg of whey, 10 kg of "Extra" salt, and, if necessary, up to 1.8 kg of citric acid. Cheese production technology consists of the following successive operations: acceptance of the main and additional raw materials; milk processing and preparation (filtration, separation, standardization of milk); pasteurization of milk and whey; precipitation of protein by thermoacid method; molding and self-pressing; salting; drying and maturation; packaging and labeling; storage, transportation and sale. The shape of a small "Akademicheskiy" cheese is a low cylinder with a height of 3-5 cm, diameter of 10-11 cm, and weight of 0.3-0.4 kg. A big "Akademicheskiy" cheese is a low cylinder with a height of 5-12 cm, diameter of 18-22 cm, and weight of 1.0-2.5 kg. The fat content in dry matter is 45-50%, the moisture content is not more than 60%, the amount of table salt is 1-2%. The content of microorganisms in the cheese was not determined. The quality and safety of milk and cheese comply with the requirements of normative documents. The soft cheese technology is recommended for introducing it into production in the conditions of personal subsidiary farms, collective and individual farms.

[Молочнохозяйственный вестник, 2020, № 4 (40)]  
с. 159-167  
Табл. 4. Ил. 3. Библ. 7.

### **Исследование влияния пребиотического ингредиента на качественные и биотехнологические показатели биопродукта**

Ю.А. Динер, Н.А. Юрк, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина»

### **Investigation of the influence of a prebiotic ingredient on the quality and biotechnological indicators of a biological product**

Diner, Yu. A.  
yua.diner@omgau.org  
Yurk, N. A.  
na.yurk@omgau.org

**Ключевые слова:** персонализированное питание, рынок FoodNet, лактитол, молочнокислые микроорганизмы, пропионовокислые микроорганизмы, органолептические показатели, витамин B12.

**Keywords:** personalized nutrition, lactitol, lactic acid microorganisms, propionic acid microorganisms, organoleptic characteristics, vitamin B12.

### **Реферат**

Целью проводимых научных исследований является изучение влияния различной массовой доли пребиотического ингредиента – лактитола на органолептические показатели и биотехнологические свойства кисломолочного биопродукта, полученного путем ферментирования молока консорциумом микроорганизмов, состоящего из концентрата пропионовокислых бактерий на основе селектированных штаммов *Propionibacterium freudereichii* (подвиды *shermanii* и *globosum*) и бактериального концентрата лиофильно высушенной протосимбиотической смеси чистых культур термофильного стрептококка *Streptococcus salvarius* subsp. *thermophilus* и болгарской палочки *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *Bulgaricus* с выраженным пробиотическим эффектом, с целью расширения ассортимента ряда инновационных биопродуктов для персонализированного питания. Опытные образцы биопродукта отличались массовой долей вносимого пребиотического ингредиента (2,5%; 5,0%; 7,5% и 10,0%). При изучении процесса ферментирования опытных образцов консорциумом микроорганизмов разработаны математические модели, описывающие влияние лактитола и продолжительности сквашивания на изменение клеточной концентрации пропионовокислых и молочнокислых микроорганизмов, и установлено, что внесение массовой доли лактитола в количестве 7,5% в большей степени оказывает влияние на рост пробиотических микроорганизмов. Установлена зависимость между ростом клеток пропионовокислых микроорганизмов и интенсивностью синтеза витамина B12 в исследуемых образцах. Экспериментально обосновано, что наилучшими органолептическими показателями обладает биопродукт, в котором массовая доля лактитола составила 7,5%.

**Summary**

The aim of the ongoing scientific research is to study the effect of different mass fraction of the prebiotic ingredient – lactitol on the organoleptic characteristics and biotechnological properties of a fermented milk biological product obtained by fermenting milk by a consortium of microorganisms, consisting of a concentrate of propionic acid bacteria based on selected strains of *Propionibacterium freudenreichii* and bacterial subspecies freeze-dried protosymbiotic mixture of pure cultures of the thermophilic streptococcus *Streptococcus salvarius* subsp. *thermophilus* and bulgarian bacillus *Lactobacillus delbrueskii* subsp. *Bulgaricus* with a pronounced probiotic effect, with the aim of expanding the range of innovative biological products for personalized nutrition. Experimental samples of the bioproduct differed in the mass fraction of the introduced prebiotic ingredient (2.5%, 5.0%, 7.5% and 10.0%). When studying the process of fermentation of prototypes by a consortium of microorganisms, mathematical models have been developed that describe the effect of lactitol and the duration of fermentation on the change in the cellular concentration of propionic acid and lactic acid microorganisms, and it was found that the introduction of the mass fraction of lactitol in an amount of 7.5% has a greater effect on the growth of probiotic microorganisms. The relationship between the growth of cells of propionic acid microorganisms and the intensity of vitamin B12 synthesis in the studied samples was established. It is experimentally substantiated that the best organoleptic characteristics are possessed by a biological product, in which the mass fraction of lactitol was 7.5%.

# 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.