

**Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Вологодская государственная
молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина»**



ПЕРЕДОВЫЕ ДОСТИЖЕНИЯ НАУКИ В МОЛОЧНОЙ ОТРАСЛИ

*Сборник научных трудов по результатам работы
V Международной научно-практической конференции,
посвящённой дню рождения Николая Васильевича Верещагина
Часть 1.*



**Вологда–Молочное
2023**

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Вологодская государственная
молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина»

Передовые достижения науки в молочной отрасли

*Сборник научных трудов по результатам работы
V Международной научно-практической конференции
Часть 1*

Вологда–Молочное
2023

ББК 65.9

П27

Редакционная коллегия:

к.с.-х.н., доцент **В.В. Суров** – ответственный редактор;

к.т.н., доцент **А.А. Кузин**;

к.т.н., доцент **В.А. Шохалов**;

к.с.-х.н., доцент **О.В. Чухина**.

П27 Передовые достижения науки в молочной отрасли: Сборник научных трудов по результатам работы V Международной научно-практической конференции. Часть 1. – Вологда-Молочное: ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, 2023. – 493 с.

ISBN 978-5-98076-392-3

Сборник составлен по материалам работы V Международной научно-практической конференции «Передовые достижения науки в молочной отрасли» проводимой в рамках молочного форума «Вологда – молочная столица России», которая состоялась 26 октября 2023 года на базе ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА.

В сборник включены статьи студентов, магистрантов, аспирантов, научных сотрудников и ученых в которых рассматриваются актуальные вопросы в сфере производства и переработки молока.

Материалы сборника представляют интерес для специалистов сельскохозяйственных и смежных предприятий, научных работников, докторантов, аспирантов, магистрантов и студентов сельскохозяйственных специальностей.

Статьи печатаются в авторской редакции без дополнительной корректуры. За достоверность материалов ответственность несут авторы.

ББК 65.9

ISBN 978-5-98076-392-3

© ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, 2023

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПЕРЕРАБОТКЕ МОЛОКА

УДК 65.011.46

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗАМОРОЖЕННЫХ СЛИВОК В МАСЛОДЕЛИИ

*Афанасьева Анастасия Андреевна, аспирант
Топникова Елена Васильевна, д.т.н.
ВНИИМС – филиал ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем
им. В.М. Горбатова» РАН, г. Углич, Россия*

***Аннотация:** с целью обоснования целесообразности применения низкотемпературной обработки, производился экономический расчет эффективности выработки масла сливочного из замороженных сливок, выработанного по технологии масла сливочного Крестьянского.*

***Ключевые слова:** замороженные сливки, эффективность, сливочное масло*

Для стабильного обеспечения населения сливочным маслом производителями широко используется технология замораживания. Хранение в замороженном виде является практически единственным методом сохранения качества продукта в течение длительного срока (до 12 месяцев). Обуславливается это подавлением жизнедеятельности микрофлоры, снижением активности химических и биохимических процессов, происходящих под воздействием собственных ферментов, кислорода воздуха, тепла и света и другими факторами [1]. В маслодельной отрасли данной низкотемпературной обработке подвергают как сливочное масло, так и сливки.

Резервирование масла традиционно производят двумя способами: в скороморозильных аппаратах или в морозильных камерах в виде упакованных брикетов массой 0,2 кг или блоками массой 20,0 кг до достижения температуры внутри монолита минус 18 °С/минус 25 °С. Расфасованное в потребительскую упаковку масло по ГОСТ 32261-2013 может храниться при температуре минус 18 °С до 120 сут, а в монолите от 6 до 24 месяцев.

Для обеспечения стабильного производства продуктами маслодельной отрасли в зарубежной и отечественной практике предлагается подвергать сливки воздействию температур ниже криоскопической точки. Сливки с массовой долей жира 40-50 % расфасовывают в мешки из полимерных материалов повышенной прочности и замораживают в виде блоков массой около 20 кг, чаще всего в контактных морозильных аппаратах или в камерах с воздушной средой. После размораживания данные сливки могут применяться в качестве сырьевого компонента при производстве молочной продукции.

Проведенными ранее исследованиями была получены положительные результаты использования замороженных сливок в качестве сырья для маслодельной продукции. Было установлено, что применение технологии замораживания позволяет получить продукты, отвечающие всем предъявляемым к ним требованиям [2,3].

В связи с вышеуказанным необходимо было провести оценку экономической эффективности использования замороженных сливок в качестве сырья в производстве продуктов маслоделия. На примере технологии производства сливочного масла «Крестьянского» жирностью 72,5 % был произведен экономический расчет эффективности. Расчет производился в сравнении с маслом, выработанным из свежих сливок.

Использование замороженных сливок в качестве сырья при производстве сливочного масла подразумевает внесение в технологический процесс производства дополнительных операций, таких как охлаждение, фасование и упаковывание, замораживание и дефростация сливок (*) (Рис.1).



Рисунок 1 – Технологическая схема производства масла сливочного из замороженных сливок

После пастеризации сливки направляются на охлаждение, и в охлажденном виде поступают на фасовку, а затем в холодильную камеру. Для получения продукта с хорошими качественными характеристиками рекомендуется замораживать по двум схемам: замораживание при минус 50 °С с переносом сливок на хранение при минус 18 °С; замораживание при минус 25 °С с переносом сливок на хранение при минус 18 °С. Применение данных схем низкотемпературной обработки подразумевает под собой наличие на производстве скороморозильных аппаратов.

После хранения в замороженном виде сливки направляются на дефростацию. Размораживание замороженного продукта рекомендовано методом смешения со свежими нагретыми сливками в соотношении 1:1. Данный метод позволяет ускорить процесс подготовки сырья, минимизировать негативное воздействие на его жировую фазу и не приводит к рискам увеличе-

ния бактериальной обсемененности сырья для изготовления масла, в отличие длительного размораживания сливок при комнатной температуре [4].

Дефростацию замороженных пастеризованных сливок проводят непосредственно в ваннах с термостатирующими рубашками и мешалками. Для этого замороженные пастеризованные сливки растаривают и помещают в ванну. Затем в эту же ванну добавляют горячие сливки при температуре 50 °С–60 °С. После дефростации замороженных пастеризованных сливок смесь перемешивают до получения однородной дисперсии.

Учитывая вышеуказанное, производство масла из замороженных сливок сопровождается дополнительными затратами, в частности требуется дополнительное технологическое оборудование (табл.1).

Таблица 1 – Дополнительное технологическое оборудование

Наименование оборудования	Стоимость, тыс. руб			
	без НДС	с НДС	Установка и монтаж	Итого
Аппарат для розлива производительностью 250 уп/ч	300	360	54	414
Холодильная камера, 15 м ³	240	288	43,2	331,2
Итого				745,2

Другими основными статьями расхода при выработке масла из замороженных сливок в сравнении со сливочным маслом из свежих сливок являются затраты на сырье и основные материалы (упаковку), топливно-энергетические, трудовые расходы и фонд оплаты труда.

Сырье и основные материалы. Нормы расхода сливок с массовой долей жира 40 % на 1 т масла составляют 1840 кг/т. При выработке сливочного масла из замороженного сырья расход замороженных и свежих сливок составляет по 920 кг/т. При себестоимости сливок 80 руб/кг, затраты на основное сырье составляют 146,96 тыс. руб.

Расход упаковочного материала для сливочного масла из свежего и замороженного сырья одинаков, однако дополнительной статьей расходов является затраты на упаковывание сливок, направляемых на замораживание. Расход упаковки (пакетов из полимерных или комбинированных материалов по 20 кг) на фасование сливок для выработки 1 т масла, выработанного из смеси из замороженного и свежего сырья, составляет 46 единиц, затраты на которые выразятся в сумме 4462 руб. При этом после розлива пакеты укладываются в транспортную упаковку, на закупку которых потребуется 1513,4 руб.

Топливо-энергетические затраты. Затраты на производство 1 т масла из замороженных сливок в сравнении с маслом из свежих сливок увеличены за счет дополнительных расходов на электроэнергию, пар и холод при проведении таких технологических операций как фасование, замораживание и дефростация (табл.2). Затраты по данной статье составляют

1,519 тыс. руб.

Таблица 2 – Дополнительные энергетические затраты

Технологическая операция	Вода	Холод	Электроэнергия
	м ³	тыс. кДж/сут	кВт/ч
Фасование	-	-	0,5
Замораживание	-	25,49	88,0
Дефростация	10,0	-	60,2

Трудовые расходы и фонд оплаты труда. Затраты на охлаждение, фасование и упаковывание, отгрузку сливок в холодильную камеру, приемку и разгрузку замороженных сливок и на их размораживание составляют 5 чел-час. При средней заработной плате 180 руб/ч, доплата к основной заработной плате составляет 0,9 тыс. руб за осуществление вышеуказанных операций.

Таким образом, несмотря на большие капиталовложения в производство масла из замороженных сливок в сравнении с маслом «Крестьянским» из свежих сливок, использование замороженных сливок-сырья позволяет получить продукт высокого качества и с хорошей хранимоспособностью. Общая продолжительность хранения сливочного масла из замороженных сливок составляет более 100 суток.

Применение технологии замораживания при производстве сливочного масла представляет интерес для производств как с недостаточной сырьевой базой, так и с её избытком. Предприятия с профицитом сырья могут подвергать низкотемпературной обработке сливки для обеспечения более позднего спроса на производимую продукцию.

Список литературы

1. Грубы, Я. Производство замороженных продуктов / Я. Грубы; Пер. с чеш., ред. и предисл. И. Ф. Бугаенко. – Москва: Агропромиздат, 1990. – 335 с. – Текст: непосредственный.
2. Топникова, Е.В. Замороженные сливки как сырье для маслоделия / Е.В. Топникова, Н.В. Иванова, А.А. Афанасьева. – Текст: непосредственный // Сыроделие и маслоделие. – 2023. – № 1. – С. 45.
3. Афанасьева, А.А. Использование замороженных сливок в производстве молочных составных и молкосодержащих продуктов / А.А. Афанасьева. – Текст: непосредственный // Международная научно-практическая конференция молодых учёных и специалистов отделения сельскохозяйственных наук Российской академии наук. – 2022. – № 1. – С. 39-43.
4. Афанасьева, А.А. Влияние замораживания, низкотемпературного хранения и дефростации на качество сливок / А.А. Афанасьева. – Текст: непосредственный // Пищевые системы. – 2021. – Т. 4. – № 3. – С. 12-16.

ИЗУЧЕНИЕ СОСТАВА МНОГОКОМПОНЕНТНЫХ СИРОПОВ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ЙОГУРТОВ

*Браславская Вероника Сергеевна, студент-бакалавр
Полянская Ирина Сергеевна, к.т.н., доцент
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия*

***Аннотация:** современный потребитель чаще выбирает продукты питания со сложным составом пищевых ингредиентов, например йогурты с наполнителем яблоко-груша, чем отдельно с яблоком, или грушей. От двухкомпонентного состава до многокомпонентного и даже поликомпонентного сложнее флейвор продукта, и потребитель часто оценивает фантазийные вкусоароматические добавки как более привлекательные.*

В промышленном производстве йогуртов готовые многокомпонентные сиропы могут иметь преимущество, т.к. для производителя в этом случае минимальны издержки, на маркетинговые исследования, на подбор востребованных вкусоароматических композиций. Однако если рассматривать специализированные виды йогуртов, например, для детского питания, для диетического питания, то перед проведением маркетинговых исследований необходим анализ состава поликомпонентных сиропов на содержание запрещённых для такой продукции пищевых добавок и ароматизаторов. Такой анализ и явился целью настоящего исследования.

***Ключевые слова:** йогурт, флейвор, сироп, нутрициология*

Флейвор, или флевор принадлежит к таким характеристикам продукта, которые для потенциального потребителя значат в большинстве случаев не меньше, чем полезность самого продукта. На этом основан бизнес фастфуда и подобной кухни, где дешёвое неполноценное пищевое сырьё маркируется тщательно подобранными, вызывающими аппетит вкусовыми ингредиентами.

Так, в одном анонимном социологическом опросе 500 студентов было выяснено, что сладкие газированные напитки и нектары пьют регулярно один или несколько раз в день – 66 респондентов [1]. Более семидесяти процентов опрошенных студентов употребляют фастфуд регулярно. При этом 56 процентов опрошенных едят фастфуд, потому что считают такую еду вкусной и модной. В другом социологическом опросе [2] также выявлено, что фастфуд употребляют в возрастной группе от 18 до 25 лет [2]. Примерно половина студентов регулярно употребляют несбалансированную пищу: 40 % из них женщины, 60 % – мужчины. Это сигнал о том, что молодежи надо всерьёз задуматься о своем здоровье несмотря на то, что это сложно [1].

Психология диетологии объясняет, почему так трудно менять при-

вычки тем, что наш организм оберегает и поддерживает их [3], поскольку любой стереотип – это механизм закрепления опыта и способ формирования автоматических навыков, условного рефлекса и автоматизма, которые могут существовать практически без подкрепления. Иными словами, когда мы действуем в согласии со своими привычками, нам хорошо, когда мы противоречим им, но испытываем неудовольствие, раздражение.

Производить полезные продукты с хорошими вкусовыми качествами – один из действующих способов поддерживать изменения в пищевых пристрастиях положительными эмоциями.

Роспотребнадзор предложил для облегчения ориентира также ввести цветовую индикацию для магазинов: полезные продукты – зеленые, промежуточные – желтые, вредные – красные [4]. Так, зелёной маркировке могут быть помечены продукты, содержащие не более 3% жира и не более 5% сахара, не содержащие потенциально опасные, содержащие для профилактики в целях снижения риска заболеваний вещества.

Перечень пищевых добавок и ароматизаторов, разрешённых при производстве продукции для детского питания приведён в Приложении 15 ТР ТС 033, допустимые уровни содержания потенциально-опасных веществ – в приложении 10 ТР ТС 033, разрешённых растительных добавок – в табл. 1.

Натуральные пищевые ароматизаторы допустимы для применения в том числе для детей до 3 лет, за исключением содержащих бензойную кислоту и её соли [5]. При выпуске продукции для детей от 4 месяцев можно использовать только натуральные ароматизаторы и ванилин. Это требование п. 12 п. 9 статьи 8 Технического регламента Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции» (ТР ТС 021/2011).

Для насыщения потребительского рынка высококачественной продукцией, производимой индустриальным способом, необходимо расширять ассортимент поликомпонентных композиций, содержащих комплекс природных веществ [6].

В настоящее время пересмотрено значение термина «лечебный и лечебно-профилактический». Согласно Федеральному закону от 2000 г. 29-ФЗ «О качестве и безопасности пищевых продуктов», Положению и Методическим указаниям МУК 2.3.2.721-98 «Пищевые продукты и пищевые добавки. Определение безопасности и эффективности биологически активных добавок к пище», утвержденным Главным государственным санитарным врачом РФ в 1998 г., и ТР ТС 029 [5].

«Пищевая продукция диетического профилактического питания – специализированная пищевая продукция, предназначенная для коррекции углеводного, жирового, белкового, витаминного и других видов обмена веществ, в которой изменено содержание и (или) соотношение отдельных веществ относительно естественного их содержания, и (или) в состав которой включены не присутствующие изначально вещества или компоненты,

а также пищевая продукция, предназначенная для снижения риска развития заболеваний» [6].

Считается, что БАД к пище и соответственно продукты их содержащие, пищевые продукты не предназначены для лечения. Такие продукты могут употреблять здоровые люди для профилактики в целях снижения риска заболеваний. В ряде случаев информации о возможности использования функциональных продуктов для лечения каких-либо заболеваний рассматривается как недостоверная реклама со всеми вытекающими последствиями, прописанными в комментарии Федерального закона РФ «О рекламе», 2001 г.

Сиропы могут обладать обладают не только вкусоароматическими свойствами, но и дополнительно обладать профилактическими свойствами для практически здоровых людей.

Мы произвели анализ шестнадцати многокомпонентных сиропов на содержание ингредиентов и определили их местоположение среди продуктов с зелёной, жёлтой, или красной индикацией с точки зрения нутрициологии (табл. 1), при этом фрукты и ягоды, традиционно применяющиеся в составе йогуртов, в настоящей работе – оценке не подвергались. Хорошо известно высокое содержание полезной клетчатки во фруктах и ягодах. Кроме того, ягоды и фрукты обеспечивают организм большим количеством витаминов и минералов.

При производстве кисломолочных продуктов запрещено использовать пищевые добавки и ароматизаторы. Исключение составляют йогурты. В ТР ТС 029 определено понятие «натуральные источники вкусоароматических веществ (ароматизаторов)» [7].

Виды растительного сырья для использования при производстве биологически активных добавок к пище для детей от 3 до 14 лет сужен (Приложение 8 ТР ТС 021), поэтому дополнительное исследование для сиропов, получивших индикацию «зелёный», включало анализ возможности использования сиропов для производства специализированных йогуртов для детей. В целях рекламы производитель сиропов не раскрыт, однако в обзоре использовались сиропы без консервантов, или с консервантом цитратом, допустимом для детских продуктов и только с натуральными ароматизаторами.

Таблица 1 – Анализ ингредиентов многокомпонентных сиропов [8,9,10]

Наименование сиропа	Нутрициологический анализ ингредиентов сиропа	Цвет индикации
1	2	3
Сироп Сливочный и Жареные Орешки	Для профилактики в целях снижения риска заболеваний нутриенты не применяются.	Желтый, для детей не запрещён
Сироп Карамелизованный Персик	Для профилактики в целях снижения риска заболеваний	Зелёный, для детей

	нутриенты не применяются.	не запрещён
Сироп Груша, Корица и Ваниль	В народной медицине корицу используют при хроническом кашле, ангине. Она повышает общий тонус и устойчивость организма к различным вирусам. Корица не входит в список разрешенных компонентов для детского питания.	Зелёный, для детей не разрешён
Сироп без сахара Вишня и Бобы тонка	Бобы тонка, или семена Диптерикса (бархатные бобы, Velvet Tonka) кумариносодержащие семена вида <i>Mascpa pururiens</i> DS не входят в состав разрешённых ингредиентов для использования в составе БАД к пище в соответствии с Приложением 7 ТР ТС 021.	Красный
Сироп без сахара Киви и Лемонграсс	Лемонграсс, или лимонная трава обладает противовоспалительным, тонизирующим действием, ускоряет обмен веществ, улучшает кровообращение и лимфоток. Лемонграсс не входит в список разрешенных компонентов для детского питания.	Зелёный, для детей не разрешён
Сироп без сахара Клюква, Апельсин, Можжевельник	Все части растения можжевельник, в особенности ягоды обладают выраженными антиоксидантными свойствами. Можжевельник не входит в список разрешенных компонентов для детского питания.	Зелёный, для детей не разрешён
Сироп без сахара Ананас, Мандарин, Гвоздика	Специя гвоздика содержит антиоксидант эвгенол, поэтому поддерживает работу печени и стабилизирует уровень сахара в крови. Гвоздика не входит в список разрешенных компонентов для детского питания.	Зелёный, для детей не разрешён
Сироп без сахара Мисо-Кокосовая сгущенка	Кокосовая сгущенка не содержит консервантов и искусственных ароматизаторов, что позволяет снижать калорийность продукта при высоких вкусовых свойствах.	Зелёный, для детей не запрещён
Сироп без сахара Жасмин и Бергамот	Жасмин благоприятно воздействует на работу сердечной, сосудистой и нервной системы; улучшает иммунитет и обмен веществ. Бергамот обладает общеукрепляющее действие на организм. Жасмин и бергамот не входят в список разрешенных компонентов для детского питания.	Зелёный, для детей не разрешён
Сироп Тибетская ромашка и Вишня	Тибетская ромашка нормализует обмен веществ, нормализует функцию кишечника и связанные с ней проблемы. Тибетская ромашка <i>Matricaria Tibetan</i>	Зелёный, для детей не разрешён

	Chamomile не разрешена в детском питании, разрешена аптечная ромашка <i>Matricaria recutita</i> .	
Сироп Алыча Бузина	Бузина нормализует работу коры надпочечников и обладает, полезна для улучшения обмена веществ. Цветки Бузины черной разрешены при производстве БАД для детей.	Зелёный, для детей не запрещён
Сироп Черника Эвкалипт	Известен антибактериальный и антисептический эффект эвкалипта. Является средством для профилактики простуды, гриппа, заболеваний органов дыхания. Эвкалипт не входит в список разрешенных компонентов для детского питания.	Зелёный, для детей не разрешён
Сироп Топинамбур с инулином	Инулин является главным углеводом корня топинамбура и пребиотиком. Он помогает восстановлению здорового бактериального баланса, что обусловило его применение при лечении дисбактериоза. Способствует выводу из организма токсинов, канцерогенов, тяжелых металлов.	Зелёный, для детей не запрещён
Сироп Облепиха Имбирь	Имбирь полезен для мозга – он улучшает память и концентрацию.	Зелёный, для детей не запрещён

Таким образом, произведённый нутрициологический анализ многокомпонентных сиропов, рекомендованных для увеличения ассортимента специализированных йогуртов, показал, что для производства специализированных йогуртов подходят 13 сиропов из 14, но для детей от только 6 из них. Отмечена тенденция разработки научно обоснованных и практических аспектов для технологий специализированных йогуртов с проявлением профилактических свойств, обусловленных растительными компонентами поликомпонентных сиропов с антиоксидантными свойствами, а также свойствами стимулирования обменных процессов организма, направленных на его оздоровление в целом.

Предстоит изучить спрос на йогурты с наличием в их составе БАД из растительного сырья в сочетании с ягодами или фруктами из поликомпонентных сиропов у потенциальных потребителей такой продукции.

Список литературы

1. Вечерний Бишкек. – Текст: электронный. – URL: https://www.vb.kg/doc/42039-871_procent_bishkekских_studentov_nahoditsia_v_zone_ris-ka_pishevyyh_otravleniy.html
2. Потребление быстрых углеводов как один из факторов риска возникновения неинфекционных заболеваний. – Текст: электронный. – URL:

<https://dsaulyk.kz/ru/files/pdf/22-issledovanie-pitanie-kak-odin-iz-faktorov-ris-ka-vozniknoveniya-niz/file>

3. Моносова, А.Ж. Психология диетологии / А.Ж. Моносова. – Текст: непосредственный // Практическая диетология. – Москва: Аргумент. – 2016. – 147 с.
4. Красный, желтый, зеленый: «светофор» для потребителя. Здоровое питание РФ. – Текст: электронный. – URL: <https://xn8sbeh-gcimb3cfabqj3b.xnp1ai/healthy-nutrition/news/krasnyy-zheltyy-zelenyy-svetofor-dlya-potrebitelya/>
5. Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 027/2012 «О безопасности отдельных видов специализированной пищевой продукции, в том числе лечебного и диетического профилактического питания» Редакция документа с учетом изменений и дополнений подготовлена АО "Кодекс". – 2023. – Текст: непосредственный.
6. Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 029/2012 Требования безопасности пищевых добавок, ароматизаторов и технологических вспомогательных средств. Редакция документа с учетом изменений и дополнений подготовлена АО "Кодекс". – 2023. – Текст: непосредственный.
7. Филонова, Г.Л. Поликомпонентные концентраты для функциональных напитков / Г.Л. Филонова, В.П. Осипова, Б.А. Гришковский. – Текст: непосредственный // Пиво и напитки. – 2011. – №2. С. – 10-13.
8. Кароматов, И.Д. Можжевельник в народной и научной медицине / И.Д. Кароматов. – Текст: непосредственный // Биология и интегративная медицина. – 2018. – №1. – 436 с.
9. Донская, Г.А. Биотехнологическая оптимизация нутриентного состава ферментированного молочного напитка / Г.А. Донская. – Текст: непосредственный // Вопросы питания. – 6. – 2014. – С. 74-80.
10. Сухарева, Т.Н. Разработка рецептуры 2,5% кефира с сиропом из облепихи / Т.Н. Сухарева, Н.Ю. Толстова. – Текст: непосредственный // Наука и Образование. – 2020. – Т. 3. – № 3. – С. 337.

**ИЗУЧЕНИЕ КИСЛОТООБРАЗУЮЩЕЙ АКТИВНОСТИ
МЕЗОФИЛЬНЫХ МОЛОЧНОКИСЛЫХ ПАЛОЧЕК,
ПЕРСПЕКТИВНЫХ ДЛЯ СЫРОДЕЛИЯ**

Бруцкая Анастасия Леонидовна, инженер по качеству, аспирант

Сорокина Нинель Петровна, к.т.н.

*ВНИИМС – филиал ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем
им. В.М. Горбатова» РАН, г. Углич, Россия*

Аннотация: в статье представлены данные по изучению кислотообразующей активности мезофильных молочнокислых палочек, используемых в сыроделии. Исследованные штаммы проявляли различную скорость кислотообразования в молоке. Прирост титруемой кислотности в молоке за 7 суток культивирования при использовании инокулята на среде MRS составил: у *Limosilactobacillus fermentum*– 132 °T, *Lacticaseibacillus casei* – 145 °T, *Lactiplantibacillus plantarum*– 156 °T, *Lacticaseibacillus paracasei* – 168 °T и *Lacticaseibacillus rhamnosus* – 177 °T. При использовании молочного инокулята активность кислотообразования снизилась на 9,1 – 15,8 %.

Ключевые слова: лактобациллы, кислотообразование, сыроделие

При изготовлении ферментированных молочных продуктов различного ассортимента важным условием является применение бактериальных заквасок известного таксономического состава, штаммовый состав которых обеспечивает получение продукта, отвечающего требованиям нормативно-технической документации, федерального законодательства по безопасности пищевых продуктов.

Неизменным и главным компонентом заквасочной микрофлоры для всех ферментированных молочных продуктов являются представители ряда родов и видов молочнокислых бактерий (МКБ). К ним относятся грамположительные, неспорообразующие, неподвижные, анаэробные, гетеротрофные, каталазоотрицательные со сложными трофическими потребностями, бродильным типом энергетического метаболизма, сбразивающие углеводы с преимущественным образованием молочной кислоты микроорганизмы. В группу МКБ входят микроорганизмы, различающиеся морфологически – кокки и палочки, по отношению к температуре – термофильные и мезофильные, по сбразиванию глюкозы – гомоферментативные и гетероферментативные [1].

Наиболее важными для сыроделия являются молочнокислые бактерии родов: *Lactococcus*, *Lactiplantibacillus*, *Lacticaseibacillus*, *Lactobacillus*, *Streptococcus*, *Leuconostoc*; за рубежом довольно широко используются представители родов *Pediococcus*, а также *Enterococcus* – молочнокислых стрептококков кишечного происхождения [2].

Молочнокислые бактерии составляют основную часть микрофлоры любого вида сыра и выполняют следующие функции:

совместно с молокосвёртывающими ферментами преобразуют компоненты молока в соединения, формирующие органолептические показатели сыра;

создают условия, которые ингибируют или замедляют рост технически вредной и патогенной микрофлоры;

ускоряют синерезис молочных сгустков во время выработки сыров, снижая активную кислотность сырной массы и сыворотки [3].

При производстве полутвердых сыров с низкой температурой второго нагревания применяют мезофильные бактериальные закваски, видовой состав которых представлен лактококками, лейконостоками, мезофильными лактобациллами в различных соотношениях и сочетаниях.

Мезофильные лактобациллы входят в состав микрофлоры заквасок для различных видов сыров. Они обладают более высокой протеолитической активностью по сравнению с лактококками, благодаря чему всё более широко используются в сыроделии для интенсификации и ускорения их созревания. Среди них часто обнаруживаются штаммы, обладающие ингибирующим действием на технически вредные и патогенные микроорганизмы. Кроме этого, лактобациллы относятся к пробиотическим микроорганизмам. В связи с этим проводятся многочисленные работы по выделению и идентификации молочнокислых палочек, перспективных для использования при изготовлении ферментированных молочных продуктов, лечебных препаратов [4], [5].

Лактобациллы по биохимическим и физиологическим свойствам весьма разнообразны. В зависимости от того, какие продукты образуются в результате сбраживания лактозы, подразделяются на: гомоферментативные и гетероферментативные. На ферментативном уровне ключевое отличие между гомо- и гетероферментативными видами состоит в наличии у первых гидролитических ферментов гликолиза, а у вторых – фосфокетолаз. Соответственно, гомоферментативные виды не способны сбраживать пентозы, а гетероферментативные сбраживают и гексозы, и пентозы [6]. Температурный диапазон роста варьируется от 10 до 45°C. Оптимальной температурой развития мезофильных молочнокислых палочек является 30-40°C.

Лактобациллы – факультативные анаэробы, иногда микроаэрофилы. Независимо от того, что большинство штаммов аэротолерантны, оптимальными для роста являются анаэробные и микроаэрофильные условия. Лактобациллы, как правило, слабо растут на воздухе, лучше – с пониженным содержанием кислорода [6]. Их рост стимулируется повышенной концентрацией углекислого газа (около 5 %). В строго аэробных условиях рост может замедлиться. Некоторые виды молочнокислых палочек являются строгими анаэробами.

Физиологической особенностью лактобацилл является их кислотоустойчивость. Для роста лактобацилл наиболее благоприятны слегка подкисленные среды с начальным рН 5,4-6,4, причем рост культуры замедляется при достижении рН 3,6 – 4,0, в зависимости от вида и штамма. В частности, культуры *Lacticaseibacillus casei* и *Lactiplantibacillus plantarum* сохраняют способность к росту даже при уровне активной кислотности 2,8 рН. В щелочной и нейтральной среде наблюдается тенденция к снижению роста лактобацилл [2].

Протеолитическая активность обусловлена локализованными на клеточной стенке протеиназами, способными расщеплять α -, β - и κ -казеины. В результате действия протеиназ казеины гидролизуются до олигопептидов, которые поступают в бактериальную клетку, внутри которой они метаболизируются до короткоцепочечных пептидов и аминокислот [6].

На сегодняшний день в сыроделии наблюдается расширение видового состава заквасочной микрофлоры. Многие зарубежные компании выпускают дополнительные и созревательные культуры для регулирования микробиологических процессов при изготовлении сыров.

Представляется актуальным расширение ассортимента отечественных моновидовых и поливидовых бактериальных заквасок для сыроделия с использованием новых видов лактобацилл.

Анализ данных о метаболизме молочнокислых бактерий и их роли в производстве сыров свидетельствует о возможности их использования для интенсификации процесса созревания полутвердых сыров. В настоящее время особое внимание привлекают бактерии видов *Lacticaseibacillus rhamnosus*, *Lacticaseibacillus casei*, *Lacticaseibacillus paracasei* и *Limosilactobacillus fermentum*. Указанные микроорганизмы применяют в сыроделии для улучшения рисунка и вкуса, устранения кормового привкуса [5], [3].

Целью работы является выделение новых культур мезофильных молочнокислых палочек и изучение их кислотообразующей активности при культивировании в молоке.

Методология работы: Выделение лактобацилл осуществляли из сырого коровьего молока и сыров. Обогащение культур проводили в жидкой подкисленной среде MRS при температуре 30°C и 37°C. Обогащенные образцы высевали на плотную питательную среду MRS-агар. Выделяли изолированные колонии, имеющие характерную для лактобацилл форму: сферические, гладкие, непрозрачные, блестящие, выпуклые, с ровными четкими контурами, белого или слегка кремового и серого оттенка.

Все выделенные изоляты окрашиваются по Граму положительно, имеют характерную морфологию палочек различной длины с закругленными краями, спор и каталазы не образуют.

Идентификацию осуществляли культуральными и физиолого-биохимическими методами с использованием тест-системы API-50CHL

(«BioMerieux», Франция). Таким образом, в результате проведенной работы выделено и идентифицировано 5 штаммов мезофильных молочнокислых палочек, в том числе 2 штамма *Lacticaseibacillus casei*, 1 штамм *Lacticaseibacillus paracasei*, 1 штамм *Lacticaseibacillus rhamnosus* (рис. 1).

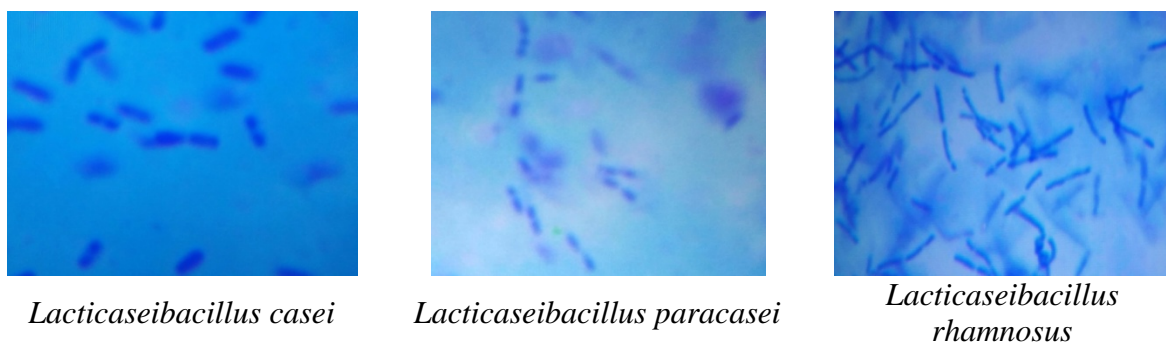


Рисунок 1 – Микропрепараты молочнокислых палочек

Следующим этапом было изучение кислотообразующей активности новых культур.

Активность кислотообразования – важное свойство заквасочных микроорганизмов, позволяющее прогнозировать протекание молочнокислого процесса при изготовлении сыров. Кроме того, высокая кислотообразующая активность является одним из наиболее распространенных механизмов проявления антагонистической активности микроорганизмов.

Для определения кислотообразующей активности в стерильное обезжиренное молоко вносили 1 % культуры молочнокислых палочек, выращенных на жидкой среде MRS, культивировали в течение 7 суток при температуре (30+1) °С. Титруемую кислотность определяли по ГОСТ 3624-92, уровень активной кислотности по ГОСТ Р 53359-2009.

Как видно из результатов изучения динамики изменения титруемой кислотности молока, представленных на рис. 2 кислотообразующая активность различных видов молочнокислых палочек существенно различается: через 8 часов культивирования уровень кислотности варьирует от 26 до 38 °Т; через 24 часа наибольшая кислотообразующая активность установлена у *Lacticaseibacillus rhamnosus* - титруемая кислотность составила 95 °Т. Через 7 суток культивирования диапазон варьирования уровня титруемой кислотности был максимальным и составил от 152 °Т у *L.fermentum* до 197°Т *L.rhamnosus*. Прирост титруемой кислотности за 7 суток культивирования составил: у *L.fermentum* – 132 °Т, *L.casei* – 145 °Т, *L.plantarum* – 156 °Т, *L.paracasei* – 168 °Т и *L.rhamnosus* – 177 °Т.

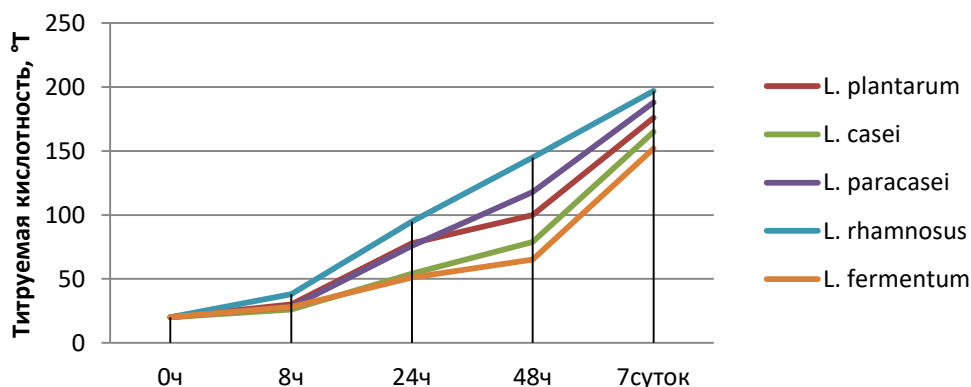


Рисунок 2 – Динамика кислотообразования молочнокислых палочек

Данные, представленные на рис. 3 показывают, что максимальный уровень активной кислотности исследованных культур составил от 3,55 до 4,04 ед. рН, что согласуется с литературными данными о кислотоустойчивости молочнокислых палочек.

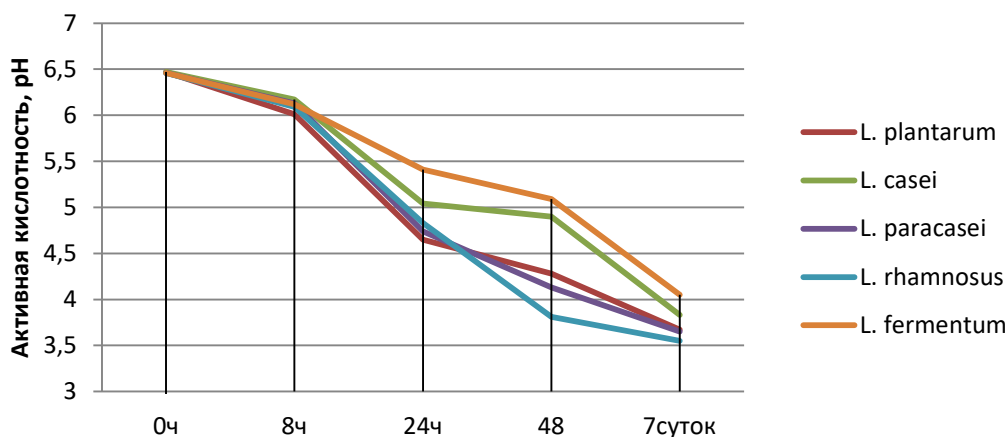


Рисунок 3 – Изменение уровня активной кислотности

По литературным данным многие штаммы *L.rhamnosus* являются слабыми кислотообразователями[4]. Выделенный нами штамм проявляет высокую кислотообразующую активность в молоке при внесении культуры, выращенной на специальной для лактобацилл питательной среде MRS. Сравнительное изучение кислотообразующей активности новых культур при использовании инокулята, подготовленного при культивировании в обезжиренном молоке, представленной в табл. 1 показало, что уровень кислотности с молочным инокулятом снизился у всех штаммов на 9,1 – 15,8 %.

Таблица 1 – Кислотообразование при использовании инокулята, подготовленного на молоке и среде MRS

Культура	Прирост кислотности с инокулятом на MRS		Прирост кислотности молочным инокулятом, °Т	
	24 часа	7 суток	24 часа	7 суток
<i>L. plantarum</i>	58,45 ± 5,08	156,35 ± 13,35	52,46± 5,12	138± 15,12
<i>L.casei</i>	34,58 ± 2,56	145,48 ± 12,62	30,28± 3,86	132± 14,25
<i>L.paracasei</i>	46,37 ± 3,89	168,53 ± 14,68	41,49± 3,98	154 ± 13,86
<i>L.rhamnosus</i>	75,35 ± 8,02	177,28 ± 12,87	64,24± 7,02	149 ± 15,68
<i>L. fermentum</i>	31, 34 ± 3,56	132,15 ± 11,58	27,85± 2,59	120 ± 10,98

Заключение: Изучена кислотообразующая активность новых штаммов лактобацилл *Lactiplantibacillus plantarum*, *Lacticaseibacillus casei*, *Lacticaseibacillus paracasei*, *Lacticaseibacillus rhamnosus*, *Limosilactobacillus fermentum*. Установлен различный уровень кислотообразования- прирост титруемой кислотности молока через 7 суток культивирования варьировал у исследованных штаммов от 132,15 °Т до 177,28 °Т. Установлено влияние питательной среды для подготовки инокулята на активность кислотообразования, что следует учитывать при разработке технологии бактериальных заквасок с этими культурами.

Список литературы

1. Hammes, W.P. The Genera *Lactobacillus* and *Carnobacterium* / M. Teuber, A. Geis // In: The Prokaryotes / ed.: M. Dworkin, S. Falkow, E. Rosenberg, K. Schleifer. – 3d ed. – Springer-Verlag, New York, 2006. – Vol. 4. – P. 320-403. – Text: direct.
2. Сыр. Научные основы и технологии / под ред. П.Л. МакСуини, П.Ф. Фокса, П.Д. Коттера, Д.У. Эвертта. – Санкт-Петербург: Профессия, 2019. – Т. 1. – 554 с. – Текст: непосредственный.
3. Гудков, А.В. Сыроделие: технологические, биологические и физико-химические аспекты / А.В. Гудков. – Москва: ДеЛи принт, 2003. – 800 с. – Текст: непосредственный.
4. Кирик, И.В. Изучение физиолого-биохимических свойств бактерий *Lactobacillus rhamnosus* и *Lactobacillus fermentum* для обеспечения их промышленного культивирования / И.В Кирик, А.Н Казак, С.Л. Василенко, Н.Н. Фурик. – Текст: непосредственный //Актуальные вопросы переработки мясного и молочного сырья, 2015;1(10):86-100.
5. Savijoki, K. Proteolytic systems of lactic acid bacteria / K. Savijoki, H. Ingmer, P. Armament. – Text: direct // Appl. Microbiol. Biotechnol. – 2006. – Vol. 71. – P. 394-406.
6. Яруллина, Д.Р. Бактерии рода *Lactobacillus*: общая характеристика и методы работы с ними / Д.Р. Яруллина, Р.Ф. Фахруллин // Учебно-методическое пособие. – Казань. – Казанский университет, 2014. – 51 с. – Текст: непосредственный.

ПРОИЗВОДСТВО ОРГАНИЧЕСКОЙ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКЦИИ В РОССИИ: ОСОБЕННОСТИ И ПЕРСПЕКТИВЫ

*Вавилин Дмитрий Алексеевич, студент-магистрант
НИ МГУ им. Н.П. Огарёва, г. Саранск, Россия*

***Аннотация:** статья посвящена анализу особенностей и перспектив производства органической молочной продукции в России. Основываясь на статистических данных и литературных источниках, сравниваются особенности органической и традиционной молочной продукции, выявляются проблемы и трудности, с которыми сталкиваются производители органической молочной продукции в России, а также определяются возможности и перспективы для развития и роста производства органической молочной продукции в России.*

***Ключевые слова:** органическая молочная продукция, рынок органической молочной продукции, органические продукты питания, органическое земледелие*

Актуальность статьи заключается в том, что она рассматривает одну из важных и перспективных областей сельского хозяйства – производство органической молочной продукции, которая отвечает требованиям здорового питания и экологической безопасности.

Органическая молочная продукция имеет ряд преимуществ для здоровья человека и окружающей среды. Во-первых, она богата белком, кальцием, витаминами и микроэлементами, которые необходимы для нормального функционирования организма. Во-вторых, она способствует улучшению состава кишечной микрофлоры, так как содержит полезные пробиотические бактерии [1]. В-третьих, она может снижать риск развития некоторых заболеваний, таких как ожирение, сердечно-сосудистые заболевания, диабет и остеопороз.

Для окружающей среды производство органических молокопродуктов также имеет положительный эффект. Оно способствует сохранению биоразнообразия, поскольку не использует пестициды и гербициды, которые могут наносить вред растениям и животным [2]. Также снижает загрязнение почвы и воды химическими веществами, которые могут накапливаться в пищевой цепочке и вызывать отрицательные последствия для здоровья людей и животных. А ещё уменьшает выбросы парниковых газов, так как требует меньше энергии для производства и транспортировки.

Для сравнения органической и традиционной молочной продукции можно использовать следующие критерии и показатели:

– Качество. Это свойство продукции, характеризующее ее соответствие установленным требованиям и потребностями покупателей. Каче-

ство молочной продукции зависит от качества молока-сырья, условий его переработки, хранения и транспортировки. Для оценки качества молочной продукции применяются различные методы исследования, такие как органолептические, физико-химические, микробиологические, сенсорные. Органическая молочная продукция должна отвечать более строгим требованиям к качеству, чем традиционная, так как она производится без использования химических веществ, гормонов, антибиотиков и других вредных добавок.

– Безопасность. Это свойство продукции, характеризующее ее отсутствие негативного воздействия на здоровье человека при употреблении в пищу. Безопасность молочной продукции зависит от ее состава, содержания вредных примесей, микроорганизмов, токсинов и аллергенов. Для оценки безопасности молочной продукции применяются различные методы анализа, такие как хроматографические, спектрометрические, иммунохимические и др. Органическая молочная продукция должна быть более безопасной, чем традиционная, так как она не содержит искусственных консервантов, красителей, ароматизаторов или других веществ.

– Пищевая ценность. Это свойство продукции, характеризующее ее способность удовлетворять потребности организма в питательных веществах, таких как белки, жиры, углеводы, витамины, минералы и др. Пищевая ценность молочной продукции зависит от ее состава, биодоступности и баланса питательных веществ. Для оценки пищевой ценности молочной продукции применяются различные методы определения, такие как химические, физиологические, биохимические и др. Органическая молочная продукция должна иметь более высокую пищевую ценность, чем традиционная, так как она содержит больше полезных пробиотических бактерий, антиоксидантов и незаменимых жирных кислот.

– Воздействие на окружающую среду. Это свойство продукции, характеризующее ее влияние на состояние природных ресурсов, экосистем и биоразнообразия. Воздействие на окружающую среду зависит от способа производства молока-сырья, его переработки, упаковки, хранения и транспортировки. Для оценки воздействия на окружающую среду применяются различные методы оценки, такие как экологический аудит, жизненный цикл продукции, экологический футпринт и др. [3] Органическая молочная продукция должна оказывать меньшее воздействие на окружающую среду, чем традиционная, так как она производится без использования пестицидов и гербицидов, которые могут наносить вред растениям и животным, снижает загрязнение почвы и воды химическими веществами, которые могут накапливаться в пищевой цепочке и вызывать отрицательные последствия для здоровья людей и животных, уменьшает выбросы парниковых газов, так как требует меньше энергии для производства и транспортировки.

Органическое молочное производство в России является относитель-

но новым явлением, которое начало развиваться в начале 2000-х годов. Согласно данным Министерства сельского хозяйства РФ, в 2020 году в России было зарегистрировано 112 органических производителей молока и молочных продуктов, а общий объем производства составил 18 тысяч тонн. Это составляет менее 0.1% от всего объема производства молока в России [4].

Российский рынок органической молочной продукции находится на начальном этапе развития и занимает незначительную долю в общем объеме рынка органической продукции. По данным Национального органического союза, в 2020 году объем российского рынка органической молочной продукции составил около 1,5 млрд рублей, что на 50% больше, чем в 2019 году. Самыми крупными производителями органической молочной продукции в России являются ООО "Савушкин продукт" (Беларусь), ООО "Биомилк" (Россия) и ООО "Эко-Нива" (Россия). Среди видов органической молочной продукции наибольший спрос приходится на органические йогурты (0,6 млрд рублей), сыры (0,4 млрд рублей) и творог (0,2 млрд рублей) [5].

Одной из особенностей производства органической молочной продукции в России является отсутствие единого законодательства и стандартов в этой сфере. В настоящее время действует Федеральный закон «Об органическом продукте и об изменении отдельных законодательных актов Российской Федерации», принятый в 2018 году, который определяет основные требования к органическому продукту, его маркировке и сертификации. Однако этот закон не регулирует конкретные аспекты производства органической молочной продукции, такие как нормы кормления, содержания, лечения и транспортировки животных, а также качество и безопасность молока и молочной продукции. В связи с этим производители органической молочной продукции вынуждены опираться на различные добровольные стандарты, такие как Европейский стандарт ЕС 834/2007, Международный стандарт IFOAM или национальный стандарт РСТО, что усложняет процесс сертификации и контроля качества [6].

Еще одной особенностью производства органической молочной продукции в России является недостаток специализированных кормов для животных. По условиям органического земледелия, животные должны получать не менее 60% своего рациона из органических кормов, выращенных на сертифицированных полях. Однако в России производство органических кормов еще не развито, и производители органической молочной продукции вынуждены импортировать корма из-за рубежа или использовать собственные ресурсы, что повышает себестоимость продукции. Кроме того, в России отсутствуют специальные лаборатории для анализа качества и безопасности органических кормов, что также создает риски для здоровья животных и потребителей [7].

В то же время, производство органической молочной продукции в России имеет большие перспективы для развития и роста. Во-первых, Рос-

сия обладает огромными природными ресурсами и территориями, которые могут быть использованы для органического земледелия. По данным Министерства сельского хозяйства РФ, в 2020 году в стране было зарегистрировано 1,2 млн га органических земель, что составляет 0,7% от общей площади сельскохозяйственных угодий. Это показатель ниже мирового среднего (1,5%), но выше европейского (0,6%) [8]. Таким образом, Россия имеет потенциал для расширения органического земледелия и производства органической молочной продукции.

Во-вторых, Россия имеет высокий спрос на органическую молочную продукцию со стороны потребителей. По данным исследования компании Ipsos Comcon, в 2020 году 63% россиян заявили, что готовы платить больше за органические продукты питания, а 41% россиян считали, что органическая молочная продукция лучше обычной. При этом рынок органической молочной продукции в России составлял около 2 млрд рублей в 2020 году, что на 25% больше, чем в 2019 году [9].

В-третьих, Россия имеет поддержку государства и общественных организаций для развития производства органической молочной продукции. В 2020 году Министерство сельского хозяйства РФ разработало Национальный проект «Органика», который предусматривает создание условий для развития органического земледелия и повышение доли российских органических продуктов на внутреннем и внешнем рынках до 2030 года. Кроме того, в России действуют различные общественные организации, которые занимаются продвижением и поддержкой органического земледелия и производства органической молочной продукции, такие как Союз органического земледелия России, Ассоциация производителей органической молочной продукции, Национальный союз молочных фермеров и другие.

Таким образом, можно сделать вывод, что производство органической молочной продукции в России имеет ряд особенностей и перспектив, которые определяются природными, экономическими, социальными и политическими факторами. С одной стороны, производство органической молочной продукции в России сталкивается с рядом проблем и трудностей, связанных с отсутствием единого законодательства и стандартов, недостатком специализированных кормов и лабораторий, высокой себестоимостью и конкуренцией с традиционными производителями. С другой стороны, производство органической молочной продукции в России имеет большие возможности для развития и роста, обусловленные наличием огромных природных ресурсов и территорий, высоким спросом на органическую молочную продукцию со стороны потребителей и поддержкой государства и общественных организаций. Для реализации этих возможностей необходимо совершенствовать законодательную базу и стандартизацию, развивать инфраструктуру и логистику, повышать качество и безопасность органической молочной продукции, а также проводить информационно-образовательную работу среди производителей и потребителей. Только так

можно достичь цели создания устойчивого и конкурентоспособного сектора органического земледелия и производства органической молочной продукции в России.

Список литературы

1. Молочные продукты: польза и вред для организма. – Комсомольская правда. – Электронный ресурс – URL: <https://www.kp.ru/family/-eda/molochnye-produkty-polza-i-vred/>
2. Турчанова В.Т. Органическое молочное животноводство в России и за рубежом: современное состояние и перспективы развития / В.Т. Турчанова // Форум молодёжной науки. – 2020. – № 4 (32). – С. 237-247.
3. Татьяна Анатольевна Довгун. Влияние предприятий пищевой промышленности на окружающую среду. Образовательный портал «Справочник». – Электронный ресурс – URL: https://spravochnick.ru/ekologiya/ekologicheskie_problemy_razlichnyh_otrasley_promyshlennosti/vliyanie_predpriyatij_pishevoy_promyshlennosti_na_okruzhayuschuyu_sredu/
4. Национальный органический союз подсчитал российских органических производителей на 1 августа 2020 года. Национальный органический союз: официальный сайт. – 2020. – Электронный ресурс – URL: <https://www.noc.ru.org/news/natsionalnyy-organicheskiy-soyuz-podschital-rossiyskikh-organicheskikh-proizvoditeley-na-1-avgusta-2020-goda>
5. Рынок органической молочной продукции в России: состояние и перспективы / Е.Н. Шевченко, О.А. Лебедева, А.С. Королев [и др.]. – Текст: непосредственный // Молочная промышленность. – 2021. – № 2. – С. 24-27.
6. Федеральный закон от 03.08.2018 N 280-ФЗ “Об органической продукции и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации” // Собрание законодательства РФ от 06 августа 2018 г., N 32, статья 5139.
7. Производство кормов в России: мощности и перспективы / Аналитический центр при Правительстве Российской Федерации; под ред. Владимира Александровича Евсеева; авт.-сост.: Андрей Владимирович Белоусов [и др.] // Москва: Аналитический центр при Правительстве Российской Федерации, 2019 – 64 с.: ил., табл., граф.
8. Министерство сельского хозяйства РФ. Официальный сайт. Статистика по органическому земледелию в России. Министерство сельского хозяйства РФ. – Электронный ресурс.
9. Органическая продукция в России: спрос, предложение, перспективы. Ipsos Comcon. – Электронный ресурс.

ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО КОНТРОЛЯ НОВОГО КИСЛОМОЛОЧНОГО ПРОДУКТА

*Горева Ирина Васильевна, студент-магистрант
Куренкова Людмила Александровна, к.т.н., доцент
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия*

Аннотация: в статье рассмотрен вопрос организации производственного контроля при производстве функционального кисломолочного продукта со шпинатом и овсяным сиропом. Обоснована необходимость разработки мероприятий по производственному контролю для новых видов продуктов. Составлена блок-схема, отражающая основные этапы контроля и определяемые параметры сырья, промежуточных продуктов и готового продукта.

Ключевые слова: функциональный продукт, йогурт, производственный контроль, блок-схем

В связи с последними тенденциями в развитии производства продуктов питания, которые направлены на совершенствование традиционных видов и разработки новых оригинальных продуктов, разработана рецептура нового кисломолочного продукта, в состав которого входят преимущественно натуральные ингредиенты. Сочетание растительных и молочных компонентов в составе кисломолочного продукта позволило создать функциональный продукт со сбалансированным составом, повышенной пищевой ценностью и расширить ассортимент молочных продуктов.

В состав разработанного продукта входят такие немолочные компоненты как овсяный сироп, порошок шпината и стабилизатор. Йогурт отличается от других, предлагаемых на рынке тем, что имеет низкий гликемический индекс и исключает использование сахара в технологии. Кроме того, в его состав входят полезные биологически активные вещества натуральных ингредиентов такие как витамины E, B1, B2, некрахмалистые полисахариды – бета-глюкан, кальций, железо, цинк, бета-каротин и другие [1,2].

Постановка нового продукта на производство сопряжена с такими сложностями, как отработка технологии и организация контроля его производства. Производственный контроль – не дополнительное требование, а прямая обязанность юридических лиц и индивидуальных предпринимателей. Федеральный закон от 30.03.1999 № 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» обязывает их осуществлять производственный контроль, в том числе используя объективные методы – лабораторно-инструментальные исследования, измерения и испытания, в порядке, установленном санитарными правилами и нормативами, техниче-

скими регламентами. Приемлемой формой системы управления качеством и обеспечения безопасности для предприятий пищевой промышленности является система, основанная на принципах ХАССП [3], внедрение которой является обязательным. На всех технологических этапах производства любого пищевого продукта необходим контроль сырья, всех процессов производства и готового продукта, осуществляющийся на предприятиях в специализированных лабораториях: приёмной, химической, бактериологической [4].

Процесс производства йогурта, включает в себя следующие технологические операции: приемка сырья, очистка, резервирование, нормализация и составление смеси, пастеризация, охлаждение, добавление стабилизатора, заквашивание, сквашивание, охлаждение, розлив, доохлаждение, хранение. Основным отличием при организации контроля нового продукта является контроль немолочного сырья и перечень контролируемых параметров готового продукта.

Все ингредиенты, используемые в производстве продукта, подлежат входному контролю. Сырьем для производства продукта является: молоко сырое по ГОСТ 31449-2013, овсяный сироп по ГОСТ 28499-2014, шпинат порошок по ГОСТ 34130-2017, стабилизатор по ГОСТ 33310-2015.

Входной контроль на предприятии осуществляется по сопроводительным документам (товарно-транспортной накладной, ветеринарному свидетельству, фитосанитарному сертификату, удостоверению безопасности) [5]. Молоко сырое принимается на основании результатов анализов, проведенных в приемной лаборатории предприятия. Согласно документам, на перечисленные ингредиенты при приемке их на завод контролю подлежат органолептические свойства, физико-химические показатели, показатели безопасности (содержание ингибирующих веществ, антибиотиков, токсичных элементов). С целью наглядного представления информации была разработана блок-схема контроля процесса производства йогурта с овсяным сиропом и шпинатом, представленная на рисунке 1 [6].

Дополнительному контролю в сырье растительного происхождения подлежат нитраты. Для контроля микробиологической чистоты немолочного сырья необходимо определять количество мезофильных аэробных и факультативно анаэробных микроорганизмов, патогенные микроорганизмы, в т.ч. сальмонеллы, бактерии групп кишечных палочек.

Согласно гигиеническим требованиям контролируемые параметрами для сырья молочного и немолочного происхождения являются свинец, мышьяк, кадмий, ртуть, олово, хром. Для овсяного сиропа дополнительно контролируемые являются такие микотоксины как: афлатоксин В1, дезоксиниваленол, Т-2 токсин, зеараленон, охратоксин А. Во всем поступающем сырье его производителями в аккредитованных лабораториях должны быть определены пестициды ГХЦГ (α , β , γ -изомеры), ДДТ и его метаболиты.

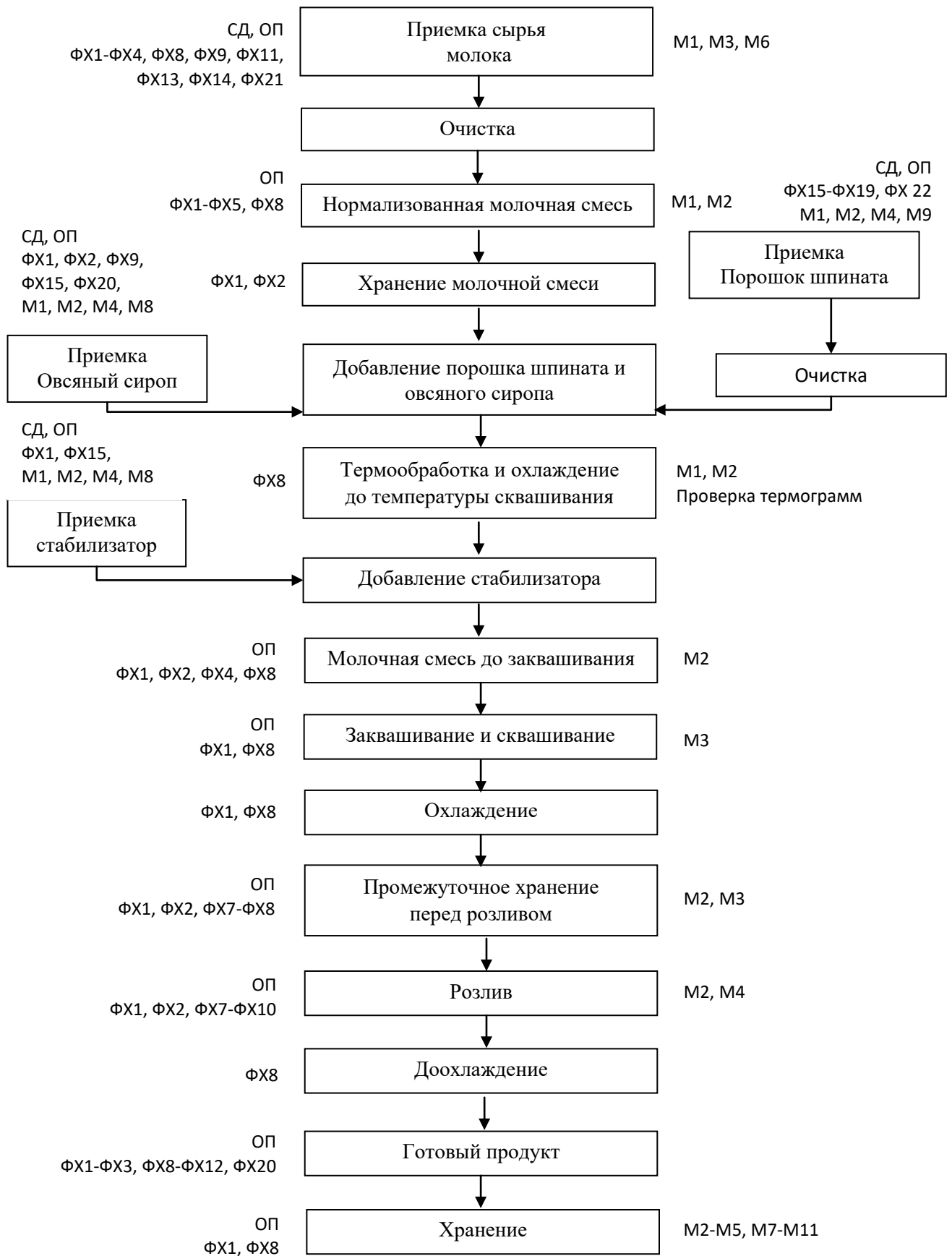


Рисунок 1 – Блок-схема процесса производства йогурта с овсяным сиропом и шпинатом

Условные обозначения: СД – проверка сопроводительных документов;

ОП – органолептические показатели;

ФХ – физико-химические показатели:

1 – кислотность (рН), 2 – массовая доля жира, 3 – массовая доля сухих веществ, 4 – плотность, 5 – термоустойчивость, 6 – эффективность пастеризации, 7 – вязкость, 8 – температура, 9 – массовая доля белка, 10 – упаковка, маркировка, 11 – масса нетто, 12 – показатели химической безопасности, 13 – антибиотики, 14 – ингибирующие вещества, 15 – массовая доля влаги, 16 – посторонние примеси, 17 – массовая доля металлических примесей, 18 – массовая доля минеральных примесей, 19 – вредители и их личинки, 20 – массовая доля углеводов, 21 – группа чистоты; 22 – нитраты

М – микробиологические показатели:

1 – КМАФАнМ, 2 – БГКП, 3 – микроскопирование, 4 – дрожжи, плесени, 5 – молочно-кислые бактерии, 6 – содержание соматических клеток, 7 – *S. aureus*, 8 – *Salmonella*, 9 – *B. Cereus*, 10 – *Listeria monocytogenes*, 11 – бактерии рода *Yersinia* (периодичность контроля установлена программой производственного контроля)

Таким образом, при формировании контролируемых показателей нового продукта необходимо учитывать все требования к качеству и безопасности ингредиентов, входящих в его состав.

Список литературы

1. Nutritional characterization and food value addition properties of dehydrated spinach powder. / M. Waseem, S. Akhtar, MF. Manzoor, et al. – Text: electronic // Food Sci Nutr, 9. – 1213-1221.
2. Чекина, М.С. Разработка технологии зернового сиропа из овса / М.С. Чекина, Т.В. Меледина. – Текст: электронный // Вестник ВГУИТ. Пищевая биотехнология, 2016. – 3(69). – С. 210-217.
3. Безносков, Ю.В. Применение принципов ХАССП для обеспечения качества и безопасности технологии производства хлебобулочных изделий/ Ю.В. Безносков, Т.В. Журавков, Г.А. Гореликова. – – Текст : непосредственный // Ползуновский вестник. – 2012. – №2(2).
4. Российская Федерация. Законы. О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения: с изменениями на 24 июля 2023 года [принят Государственной Думой 12 марта 1999 года одобрен Советом Федерации 17 марта 1999 года]. – Текст: электронный. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/901729631?section=text>
5. МР 2.3.2.2327-08 Методические рекомендации по организации производственного микробиологического контроля на предприятиях молочной промышленности. – ГНУ ВНИИМС, 2008. – 145 с.). – Текст: непосредственный.
6. Технический регламент Таможенного союза 021/2011 «О безопасности пищевой продукции». Утвержден решением Комиссии Таможенного союза № 880 от 9 декабря 2011 г. – Текст: электронный – URL: <https://docs.cntd.ru/document/902299529>.

УДК 334.021: 637.146.2.006.354

**РАЗРАБОТКА ИННОВАЦИОННОГО КИСЛОМОЛОЧНОГО
ПРОДУКТА «ЛАМИНОБАЛАНС» НА ОСНОВЕ БИОРЕСУРСОВ
АРКТИКИ, СПОСОБСТВУЮЩИХ СОХРАНЕНИЮ ЗДОРОВЬЯ
ЖИТЕЛЕЙ АРКТИЧЕСКОГО РЕГИОНА**

*Гречаний Александр Николаевич, к.э.н., заместитель генерального
директор ООО Управляющая компания «Агрохолдинг «Белозорие», член
управляющего Совета НОЦ мирового уровня «Российская Арктика: новые
материалы, технологии и методы исследования», г. Архангельск, Россия*

*Новикова Ирина Альбертовна, д.м.н., профессор
ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский университет»
МЗ РФ, заместитель директора по научной работе Института семейной
медицины,*

*ФГАОУ ВО «Северный (Арктический) федеральный университет
имени М.В. Ломоносова», профессор высшей школы педагогики, психоло-
гии и физической культуры, г. Архангельск, Россия*

*Попов Владимир Викторович, д.м.н., профессор
ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский университет»
МЗ РФ, директор Института семейной медицины, г. Архангельск, Россия*

*Острякова Алла Германовна, директор по качеству
АО «Молоко», «Заслуженный работник пищевой индустрии РФ»,
г. Архангельск, Россия*

***Аннотация:** Президентом Российской Федерации В.В. Путиным по-
ставлены приоритетные задачи развитие Арктической зоны нашей стра-
ны. Безусловно, выполнение этих задач возложено на все структуры, неза-
висимо от форм собственности. Однако выполнение столь сложного пла-
на возможно только при консолидации усилий органов власти, науки,
предприятий реального сектора экономики. В суровых условиях Севера
важнейшую роль играет Человек. Забота о его здоровье, один из факто-
ров, влияющих на успешное решение поставленных задач. Инновационный
продукт «Ламинобаланс» на основе биоресурсов Арктики был создан в со-
дружестве науки и производства. В его разработке приняли участие Се-
верный государственный медицинский университет, Северный (Арктиче-
ский) федеральный университет, Агрохолдинг «Белозорие», Архангельский
ЦБК, Архангельский водорослевый комбинат, НОЦ мирового уровня «Рос-
сийская Арктика: новые материалы, технологии и методы исследования». Проведенное исследование доказало полезные свойства нового продукта
питания и его положительное влияние на сохранение здоровья жителей
Арктического региона.*

***Ключевые слова:** Арктика, взаимодействие, биоресурсы, инновации,
здоровьесберегающие технологии, ацидофилин*

В последние годы в Арктической зоне России активно реализуются приоритетные для нашей страны проекты социально-экономического развития с привлечением значительных кадровых и трудовых ресурсов. На Арктической территории условия проживания и труда значительно отличаются от других территорий страны. В условиях холодного климата на треть повышаются энергозатраты организма, в связи с чем возрастает потребность в макро и микронутриентах. Все это приводит к нарушению принципов здорового питания. Первостепенное значение в условиях холодного климата приобретает адаптация к условиям жизни и качества продуктов питания для поддержания здоровья.

Решением этих проблем призвана – Арктическая медицина. Она занимается разработкой методов диагностики, лечения и профилактики заболеваний в условиях Арктики. Большое внимание в Арктической медицине уделяется поиску методов и средств восполнения пищевых нутриентов, методологическое обоснование разработки ассортимента продуктов с необходимыми функциональными свойствами, произведенными из местного сырья.

Союз науки и бизнеса

В настоящее время правительство Российской Федерации обозначило курс на усиление интеграции науки, образования и бизнеса. В рамках этого курса, стали проявляться научно-образовательные центры, объединяющих ведущие университеты и промышленных партнеров. Научно-образовательные центры призваны заниматься научно-техническими разработками и подготовкой кадров для их исполнения.

Самым северным сегодня является межрегиональный НОЦ мирового уровня «Российская Арктика: новые материалы, технологии и методы исследования», ядром которого является Северный (Арктический) федеральный университет (САФУ) им. М.В. Ломоносова в Архангельске. По словам д-ра физ.-мат. наук М.К. Есеева, научного руководителя НОЦ и проректора по инновационному развитию САФУ. Основная цель НОЦ «Российская Арктика» - взаимодействие науки, образования и бизнеса.

Активным участником проектов, связанных с созданием здоровьесберегающих технологий в условиях Севера, является входящий в состав НОЦ «Российская Арктика» Северный государственный медицинский университет.

С 2021 г. Северный государственный медицинский университет активно сотрудничает с УК «Агрохолдинг «Белозорие», в состав которого, входят сельскохозяйственные производители молока (АО «Важское» и «Холмогорский племзавод»), а также завод по его переработке АО «Молоко», производство минеральной и питьевой воды.

Между Северным государственным медицинским университетом и УК «Агрохолдинг «Белозорие» подписано соглашение о взаимодействии, направленное на создание инновационных продуктов питания. УК «Агро-

холдинг «Белозорие» вошел в состав консорциума «Арктическая медицина», в котором объединены научные и образовательные организации, индустриальные партнеры, в том числе производители пищевой продукции, питательных смесей, продукции из местного биосырья.

В апреле 2022 года был подписан пятисторонний договор о сотрудничестве, подписанного между Северным государственным медицинским университетом, НОЦ «Российская Арктика» (Северный Арктический федеральный университет), ООО «Управляющая компания «Агрохолдинг Белозорие», АО «Архангельский целлюлозно-бумажный комбинат» и ООО «Архангельский водорослевый комбинат»,

Договор предусматривает реализацию проекта «Научное обоснование разработки инновационных молочных продуктов для жителей Арктического региона, способствующих долголетию, на основе биоресурсов Арктики», направленного на разработку инновационных продуктов питания. Координатор проекта член Управляющего Совета НОЦ «Российская Арктика» Гречаный Александр Николаевич. Научным обоснованием разработки инновационных кисломолочных продуктов занимаются ученые из Института семейной медицины СГМУ (директор, д.м.н., проф. В.В. Попов, д.м.н., проф. И.А. Новикова).

Полноценным участником НОЦ стал Агрохолдинг «Белозорие». Руководство агрохолдинга активно поддерживает проект. В Агрохолдинге «Белозорие» сформирована рабочая группа. Участие в этом проекте для агрохолдинга дает возможность не только выйти в новую нишу продовольствия, но и повысить технологический и технический уровень производства.

Новый этап развития

Коренное население Арктического региона для поддержания здоровья традиционно использовало местные биоресурсы. Еще в 20 веке были разработаны рецепты с добавлением водорослей. Изучение полезных свойств водорослей Белого моря важно с позиции повышения адаптации к условиям Арктики.

Сегодня Архангельский опытный водорослевый комбинат является единственным в России предприятием, занимающийся глубокой переработкой морских водорослей. Предприятие выпускает продукцию мирового уровня (медицинскую, пищевую и косметическую).

Ацидофилин стал производиться заводом АО «Молоко» около года назад. Он в качестве основы для инновационного продукта был выбран за свои уникальные свойства. Ацидофилин позволяет нормализовать микробиом кишечника, восстанавливать иммунитет, улучшать обмен веществ, а также обладает антибактериальной активностью. Первыми потребителями нового кисломолочного продукта стали работники отбельного цеха Архангельского ЦБК.

При поддержке властей

Губернатор Архангельской области Александр Цыбульский поддержал идею проекта по разработке и производству инновационной молочной продукции. Проект также поддерживало Министерство экономического развития, промышленности и науки Архангельской области, так как жителям региона нужны новые функциональные продукты питания.

После того, как был доказан положительный клинический эффект употребления продуктов, АО «Молоко» приступило к его выпуску.

Правильное питание в Арктическом регионе – это основа здоровья и долголетия. К сожалению, только небольшая часть населения придерживается принципов здорового питания. Наибольший дефицит по уровню потребления в Арктическом регионе отмечается и в отношении молока и молочных продуктов [3, 8].

Питание является важнейшим условием, определяющим более чем на 50% состояние здоровья человека. Здоровое и полноценное питание является одним из важнейших факторов, способствующих снижению риска развития социально-обусловленных заболеваний, обеспечивающих активное долголетие [11, 12]. От правильного питания зависит состояние общественного здоровья, а это, в свою очередь, имеет исключительное социальное значение в обеспечении национальной безопасности страны [9].

Перспективным направлением укрепления общественного здоровья является производство обогащенных продуктов питания биологически активными добавками. Это позволяет жителям страны получать с пищей весь комплекс необходимых микронутриентов. Ведущей перспективой в области питания является создание продуктов, способствующих улучшению здоровья человека при их ежедневном употреблении [5, 10].

Среди продуктов питания особо следует выделить кисломолочные продукты. Это уникальные в своем роде продукты, полученные путем ферментации [4]. Польза кисломолочных продуктов заключается в легкой усвояемости организмом питательных веществ, которые в них содержатся. Кисломолочные продукты повышают иммунитет организма, нормализуют работу кишечника, активизируют обменные процессы, обладают высокими пищевыми, диетическими и лечебными свойствами [14]. Они выполняют множество функций для здоровья, таких как антиоксидантная, антимикробная, противогрибковая, противовоспалительная, антидиабетическая и антиатеросклеротическая [7].

Используя биологически активные добавки из биоресурсов Арктики к кисломолочным продуктам можно получить инновационные продукты питания, способствующие здоровью.

Одним из важных и полезных кисломолочных продуктов является ацидофилин. В Архангельске и Архангельской области производство ацидофилина осуществляет только АО «Молоко». Выпуск его начали в 2020 году.

Ацидофилин – это кисломолочный продукт, произведенный с ис-

пользованием заквасочных микроорганизмов (ацидофильной молочнокислой палочки, лактококков и закваски, приготовленной на кефирных грибках) [6]. Следует отметить, что многие производители не берутся за производство данного продукта, во-первых не у всех имеется закваска на кефирных грибках, а это надо иметь на производстве заквасочное отделение для производства кефирной закваски и кефирных грибков, и второй момент, этот симбиоз микроорганизмов должен быть настолько сбалансированным, чтобы продукт имел нежную консистенцию, кисломолочный мягкий вкус и чтобы та жизнедеятельность микроорганизмов, которая существует в продукте в период его жизненного цикла, не оттолкнула покупателя «вздутой» крышечкой на стаканчике, дрожжевым вкусом. Ацидофилин АО «Молоко» производит в соответствии с требованиями ГОСТ 31668 – 2012 «Ацидофилин. Технические условия» с массовой долей жира 2,7%, упакованный в стаканчик с массой нетто 200 г. и сроком годности 10 суток.

Пищевая ценность ацидофилина на 100 г. продукта: жир – 2,7 г., белок – 2,8 г., углеводы – 4,0 г.. Энергетическая ценность – 210 кДж (50 ккал) [1].

Таблица 1 – Химический состав ацидофилина на 100 г

Витаминно- минеральный состав		Макроэлементы		Микроэлементы	
Витамин А, мг	22	Калий, мг	145	Железо, мг	0,1
Бета-каротин, мг	0,01	Кальций, мг	120	Йод, мкг	150
Витамин В ₁ , мг	0,04	Магний, мг	15	Кобальт, мкг	1
Витамин В ₂ , мг	0,16	Натрий, мг	53	Марганец, мг	0,006
Витамин В ₄ , мг	38	Сера, мг	27	Медь, мкг	10
Витамин В ₅ , мг	0,35	Фосфор, мг	98	Молибден, мкг	5
Витамин В ₁₂ , мкг	0,33	Хлор, мг	99	Селен, мкг	2
Витамин мг	0,8			Фтор, мкг	20
Витамин Н, мкг	3,63			Хром, мкг	2
Витамин РР, мг	0,8			Цинк, мг	0,4
Ниацин, мг	0,1				

Ацидофилин в отличие от остальных кисломолочных продуктов хорошо усваивается. Ацидофильные лактобактерии не погибает в кислой среде желудка и участвует в ферментации лактозы. В связи с чем, ацидофилин можно употреблять людям с лактозной недостаточностью. Ацидофильные лактобактерии отличаются выраженным антибактериальным эффектом, что обусловлено выработкой лизина, низина, и лакталина.

Регулярный прием ацидофилина улучшает пищеварение и нормализует микрофлору кишечника, помогает быстрее восстановиться после оперативного вмешательства или травм. Положительное влияние ацидофилина заключается в том, что он [2]: нормализует процессы обмена веществ; повышает аппетит и улучшает процессы пищеварения; устраняет диском-

форт в животе и тяжесть; нормализует микрофлору кишечника после антибиотикотерапии; повышает иммунные силы; укрепляет иммунитет; обладает гипогликемическим и антихолинергическим действием; обладает антиаллергическими свойствами; повышает выработку желудочного сока и ферментов поджелудочной железы; уменьшает время необходимое для регенерации при переломах костей и тканей; обладает геропротективными свойствами; нормализует нервную систему за счет снижения раздражительности; способствует снижению веса.

Этот продукт нашел своего покупателя на торговых полках города Архангельска и Архангельской области. Но мы не остановились на достигнутом. В Северном государственном медицинском университете с 2022 года реализуется проект «Научное обоснование разработки инновационных молочных продуктов для жителей Арктического региона, способствующих здоровью, на основе биоресурсов Арктики».

В рамках реализации пятистороннего договора о сотрудничестве, подписанного в апреле 2022 года между Северным государственным медицинским университетом, НОЦ «Российская Арктика» (Северный Арктический федеральный университет), ООО «Управляющая компания «Агрохолдинг Белозорие», АО «Архангельский целлюлозно-бумажный комбинат» и ООО «Архангельский водорослевый комбинат», был создан Инновационный *кисломолочный продукт – ТМ «Latina Balance» – ацидофилин с водорослями* для сохранения здоровья в условиях Арктики. Производитель – АО «Молоко» (г. Архангельск агрохолдинг «Белозорие») Отличием от ацидофилина является внесение подготовленного пищевого продукта – наполнителя морских водорослей (ламинарии), а также с различными добавками – чесноком, брусникой, клюквой и т.д. Ламинария для производства наполнителя добывается ООО «Архангельский водорослевый комбинат» в Белом море, а продукт пищевой – «наполнитель с водорослями» производит ООО «Компания Зеленый Город» г. Нижний Новгород

Таблица 2 – Витаминный состав ламинарии на 100г

Витамины	Количество	% от суточной потребности
Витамин К	66 мкг	55%
Витамин В ₉	180 мкг	45%
Витамин В ₁₂	1мкг	33,3%
Витамин Д	2,4мкг (96МЕ)	16%
Витамин В ₅	0,64 мг	12,8%
Витамин В ₂	150-320мг	11,8%

Ламинария или бурые водоросли содержат не менее 70 витаминов, минералов, ферментов и белков. В ней присутствуют витамины группы В, магний, кальций, калий, железо и йод [13] (табл. 2). Пищевая ценность ламинарии 100г: жир-0,6г, белок -1,6г, углеводы – 9,6г. Калорийность – 18ккал. В составе вода-81,6г, зола -6,6г, клетчатка – 1,3г.

Пищевая ценность ламинарии 100г: жир-0,6г, белок -1,6г, углеводы – 9,6г. Калорийность – 18ккал. В составе вода-81,6г, зола -6,6г, клетчатка – 1,3г.

Состав ламинарии представлен в таблице 3.

Таблица 3 – Минеральный состав ламинарии на 100 г.

Минералы (в 100г)	Количество	% от суточной потребности
Йод	2500-3600 мкг	2033,3
Бор	225-400 мкг	464,4
Бром	3400-13000 мкг	410
Ванадий	85-160мкг	306,3
Кремний	51мг	170
Кобальт	15мкг	150
Мышьяк	7-15мкг	91,7
Стронций	200-700мкг	56,3
Хлор	1056мг	45,9
Магний	121-126мг	30,9
Кадмий	1,4мкг	28
Натрий	233-312мг	21
Железо	2,85-3,3мг	20,5
Литий	7,7-31,4мкг	19,6
Кальций	168-220мг	17,6
Сера	134мг	13,4
Медь	130мг	13
Цинк	1230мкг	10,3

Другие соединения, которые содержатся в ламинарии: фитостеролы – 6,62-23,2 мг (27,1% от рекомендуемой суточной нормы), пурины – 5мг (5% от рекомендуемой суточной нормы), щавелевая кислота – 1,5мг (0,4% от рекомендуемой суточной нормы).

Наличием альгиновой кислоты обусловлены большинство лечебных свойств ламинарии. В водорослях содержание альгиновой кислоты колеблется от 11 до 60%. Бурые водоросли являются источником йода, а также они содержат вещества стерины, которые препятствуют тромбообразованию и оказывают антиатеросклеротическое действие. Полисахариды, которые входят в состав ламинарии, способствуют нормализации водно-электролитного обмена веществ, снизить уровень сахара крови. Ниацин способствует улучшению качества кожи. Альгин обладает радиопротективным действием. В водорослях содержится природный витамин Д (16% от суточной нормы).

Полезные свойства ламинарии: снижением повышенной массы тела; профилактика йододефицитных заболеваний; нормализация половой функции; повышение настроения и снижение уровня стресса; гипогликемическое действие; гиполипидемическое действие; профилактика остеопороза; повышение иммунитета и профилактика вирусных заболеваний; ра-

диопротективное действие и выведение солей тяжелых металлов; улучшение функционирования ЖКТ.

Технология производства продукта – ацидофилина с наполнителем водоросли

Специалистами АО «Молоко» был разработан стандарт предприятия СТО 00425521 – 019 – 2023 «Ацидофилин с наполнителями. Технические условия» (приложение №3 – титульный лист СТО, характеристика продукта). Продукт прошел процедуру подтверждения соответствия на соответствие требованиям Технический Регламент Таможенного Союза «О безопасности пищевой продукции» (ТР ТС 021/2011), Технический Регламент Таможенного Союза «Пищевая продукция в части ее маркировки» (ТР ТС 022/2011), Технический Регламент Таможенного Союза «О безопасности молока и молочной продукции» (ТР ТС 033/2013), Технический Регламент Таможенного Союза «Требования безопасности пищевых добавок, ароматизаторов и технологических вспомогательных средств» (ТР ТС 029/2012) и имеет декларацию о соответствии № ЕАЭС N RU Д-RU.РА04.В.29580/23 прилагается было написано

Для производства ацидофилина с водорослями используется резервуарный способ производства. Ежедневный объем производства ацидофилина составляет 500-600кг.

Для вывода на рынок новых продуктов, тем более, если это только реализация на территории г. Архангельска и Архангельской области, на АО «Молоко» в 2019 году был построен цех малых партий. В нем и начали производство ацидофилина резервуарным способом в ваннах ВДП объемом 300л, 600л и непосредственной фасовкой в цехе на автомате АДНК в стаканчики массой нетто 200г. Данный участок служит ступенькой для развития, внедрения продукта и вывода его на большие объемы производства. Для производства продукта используется только молоко – сырье с собственных хозяйств АО «Важское» и АО «Холмогорский племзавод». А это крупные племенные хозяйства Архангельской области. Молоко – сырье данных хозяйств более 80% поступает на АО «Молоко» сортом «Белозорие», требования к которому выше, чем установлены на законодательном уровне. Данный сорт был введен на предприятии в 2014 году и стимулировал хозяйства на работу по повышению качественных характеристик производимого молока – сырья.

Для него установлены основные требования: массовая доля белка не менее 3,2%, термоустойчивость не ниже 2 группы (это очень важно, так как логистическое плечо доставки 500-600км), КМАФАнМ не более 70 тыс.к.о.е/см³ и иные. Для производства продукта используются производственные закваски, полученные на основе бакконцентратов и бактериальных заквасок «Экспериментальной биофабрики», ВНИИМС г.Углич и кефирная закваска на кефирных грибах, история жизни которых насчитывает на предприятии более 75 лет. Стратегия предприятия направлена на

максимальное использование при производстве продукта заквасочных культур отечественного производителя, собственных заквасочных отделений. Мы сохранили заквасочные отделения, в 2016 году провели их реконструкцию, и сегодня они успешно функционируют, обеспечивая производственной закваской технологические процессы производства кефира, творога, сметаны, ряженки, напитка йогуртного «Снежок» и других молочных продуктов. А также применение производственной закваски позволяет обеспечить уникальный «вкусовой букет» ацидофилина и конечно снизить себестоимость продукции. На завершающем этапе в готовый ацидофилин вносится продукт пищевой – «наполнитель с водорослями» производства ООО «Компания Зеленый Город» г. Нижний Новгород, перемешивается и направляется на фасовку в стаканчике массой нетто 125г. Срок годности продукта – 10 суток.

*Доказательная база полезных свойств
ацидофилина с водорослями*

Исследования проводились в Северном государственном медицинском университете при финансовой поддержке НОЦ «Российская Арктика» и Министерства экономического развития Архангельской области. Проект реализовывался при непосредственном участии и помощи ООО «Управляющая компания «Агрохолдинг Белозорье», ООО «Архангельский водорослевый комбинат» и АО «Архангельский целлюлозно-бумажный комбинат». Помощь в разработке оказали «Водоросли групп» и ООО «Компания Зелёный Город» (г. Нижний Новгород).

Было исследовано две группы работников, каждая группа состояла из 38 человек. 1 группа – принимала ацидофилин с водорослями, 2 группа – ацидофилин. Средний возраст в 1 группе – $46,13 \pm 1,42$ лет, во 2 группе – $45,97 \pm 1,33$ лет. Состав: 1 группа – 30 женщин (78,95%) и 8 мужчин (21,05%); 2 группа – 26 женщин (68,42%) и 12 мужчин (31,58%).

Исследование было выполнено в соответствии со стандартами надлежащей клинической практики и принципами Хельсинской Декларации. Протокол исследования был одобрен Этическим комитетом Северного государственного медицинского университета. До включения в исследования у всех участников было получено письменное информированное согласие. Работники на момент обследования не имели обострения заболеваний. Оздоровительный курс был направлен на заболевание костно – суставной системы – остеохондроз позвоночника или остеоартрит. Работники в течение 3-х недель ежедневно принимали кисломолочный продукт – ацидофилин (200г) или ацидофилин с водорослями (200г). Все продукты для исследований изготавливал АО «Молоко».

Инновационность разработанного продукта заключается в том, что впервые использован уникальный состав, включающий ацидофилин с водорослями и доказан клинический эффект продукта на работах Архангельского целлюлозно-бумажного комбината, которые проходили оздоро-

вительный курс санатории – профилактории «Жемчужина Севера» (АО БЫТ, учредитель АЦБК). Подробно данное исследование отражено в разработанных Методических рекомендациях «Инновационный кисломолочный продукт ацидофилин с водорослями для сохранения здоровья населения в условиях Арктики» авторы: В.В. Попов, д.м.н. профессор, заведующий кафедрой медицины и внутренних болезней СГМУ; И.А.Новикова, д.м.н., профессор кафедры семейной медицины и внутренних болезней СГМУ; А.Н.Гречаный, к.э.н., заместитель генерального директора по работе с органами власти ООО «УК «Агрохолдинг Белозорие», г. Архангельск, 2023г.

Положительный эффект приема ацидофилина с водорослями заключается в том, что: уменьшает частоту симптомов со стороны желудочно-кишечного тракта (изжога, отрыжка, вздутие и урчание в животе), уменьшает частоту болевого синдрома со стороны желудочно-кишечного тракта, у 100% обследуемых устраняет запоры и нормализует консистенцию стула, у более 30% пациентов снижает вес при наличии избыточного веса или ожирения.

Полученные результаты указывают на эффективность использования нового кисломолочного продукта – ацидофилина с водорослями ТМ «Lamina Balance» с лечебно-профилактической целью. 20 и 21 июня 2023 года в рамках выставки Neva Buyers Week в Санкт-Петербурге Агрохолдинг «Белозорие» принял участие в конкурсе по категориям «Инновационный продукт» и «Выбор сетей», представив свою продукцию.

По результатам голосования новым инновационным продуктам ацидофилину «с наполнителем водоросли с клюквой» ТМ «Lamina Balance» присуждены «Золотая медаль» и «Серебряная медаль» ацидофилин «с наполнителем водоросли с чесноком» ТМ «Lamina Balance» в номинации – инновации в составе продукта, за высокое качество, оригинальность и полезные свойства. Глава экспертного совета – профессор биотехнологического Университета ИТМО Александр Ишевский, давая оценку архангельской разработке, отметил, что «не мог представить возможность скрестить эти два продукта – ацидофилин и водоросли».

Благодаря проекту реализован уникальный опыт взаимодействия с индустриальными партнерами, состоящий в объединении науки, производственных мощностей и государства.

Наш посыл был – найти общедоступный функциональный продукт. Никто не верил, что можно «подружить» ламинарию с «молочкой». Но мы добились, что запаха водорослей нет, баланс вкусов при сохранении полезных свойств всех компонентов продукта достигнут.

Качество и безопасность выпускаемой продукции обеспечивается действующей на предприятии с 2015 года системой менеджмента безопасности пищевой продукции. На АО «Молоко» функционируют собственный лабораторный комплекс, который имеет лицензию на работу с микроорга-

низмами 3-4 групп патогенности, свидетельство об оценке состояния измерений в лаборатории, и тем самым способствует обеспечению контроля технологии производства продукции на всех ее этапах.

Весомая оценка нового продукта, его качеств и положительных свойств – получение награды на WorldFood Moscow в сентябре 2023 года.

Конкурс «Продукт года» ежегодно проводится в рамках выставки WorldFood Moscow. Цель конкурса – анонсировать лучшие по качеству продукты питания и сырье для их производства, представленные на российском рынке. Победителями конкурса становятся только конкурентоспособные продукты, которые по показателям качества превосходят аналоги, производятся с использованием инновационных технологий. Гран При получили все три вкуса кисломолочного продукта – ацидофилина с водорослями ТМ «Lamina Balance» в номинации «Инновации в продуктах питания».

Список литературы

1. Базанова, А.В. Состав молока – что для чего полезно? А.В. Базанова, Л.В. Смородинова. – Текст: непосредственный // Юный ученый. – 2016. – №1.1 (4.1). – С.7-8.
2. Барановский, А.Ю. Диетология. Руководство / А.Ю. Барановский. – Санкт-Петербург: Питер, 2017. – 1104с. – Текст: непосредственный.
- 3.. Изучение питания, антропометрических показателей и состава тела у коренного и пришлого населения Российской Арктики / А.К. Батурин, А.В. Погожева, Э.Э. Кешабянц [и др.]. – Текст: непосредственный // Вопросы питания. – 2017. – Т.86. – №5. – С.11-16.
4. Бельмер, С.В. Кисломолочные продукты: от истории к современности / С.В. Бельмер. – Текст: непосредственный // Российский вестник перинатологии и педиатрии. – 2019. – Т. 64. – №6. – С.119-125.
5. Бобренева, И.В. Подходы к созданию функциональных продуктов питания: Монография / И.В. Бобренева. – Санкт-Петербург: ИЦ Интермедия, 2012. – 180 с. – Текст: непосредственный.
6. Виды молочных продуктов и правила их выбора (Проект Роспотребнадзора РФ «Здоровое питание». – Текст: электронный. – URL:[https://здоровое-питание.рф/consumers/vidy-molochnykh-produktov-i-pravila-ikhvybora2503/](https://здоровое-питание.рф/consumers/vidy-molochnykh-produktov-i-pravila-ikh-vybora2503/)
7. Функциональные продукты питания из растительного сырья: учеб. Пособие / М.С. Гинс, Е.В. Романова, В.Г. Плющиков, В.К. Гинс, В.Ф. Пивоваров. – Москва: РУДН, 2017. – 148 с. – Текст: непосредственный.
8. Питание и север: гигиенические проблемы арктической зоны России (обзор литературы) / А.В. Истомина, И.Н. Федина, С.В. Шкурихина, Н.С. Кутакова. – Текст: непосредственный // Гигиена и санитария. – 2018. – Т.97. – №6. – С.557-563

9. Кайшев, В.Г. Функциональные продукты питания: основа для профилактики заболеваний, укрепления здоровья и активного –долголетия / В.Г. Кайшев, С.Н. Серегин. – Текст: непосредственный // Пищевая промышленность. – 2017. – №7. – С.8-14
10. Корнен, Н.Н. Методологические –подходы к созданию продуктов здорового питания / Н.Н. Корнен, Е.П. Викторова, О.В. Евдокимова. – Текст: непосредственный // Вопросы питания. –2015. – Т.84. – №1. – С.95-99.
11. Лапкин, М.М. Основы рационального питания: учебное пособие / М.М. Лапкин, И.В. Растегаева, Г.П. Пешкова. – Москва: ГЭОТАРМедиа, 2019. – 304 с. – Текст: непосредственный.
12. Попова, Н.Н. Основы рационального питания: учебное пособие / Н.Н. Попова. – Воронеж: ВГУИТ, 2013. – 106 с. – Текст: непосредственный.
13. Тель, Л.З. Нутрициология / Л.З. Тель. – Москва: Литтерра, 2016. – 544 с. – Текст: непосредственный.
14. Кисломолочные продукты и здоровье ребенка / А.И. Хавкин, Т.А. Ковтун, Д.В. Макаркин, О.Б. Федотова. – Текст: непосредственный // Российский вестник перинатологии и педиатрии. – 2020. – Т.65. – №6. – С.155-165.

УДК 637.07

ПРИМЕНЕНИЕ ФЕРМЕНТАТИВНОГО ГИДРОЛИЗА ЛАКТОЗЫ В ТЕХНОЛОГИИ СЫРОВ С ЧЕДДЕРИЗАЦИЕЙ И ТЕРМОПЛАСТИФИКАЦИЕЙ СЫРНОЙ МАССЫ

Демьянец Анна Антоновна, аспирант

Купцова Ольга Ивановна, к.т.н., доцент

Павлюковец Алексей Андреевич, студент

Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий (БГУТ), г. Могилев, Республика Беларусь

***Аннотация:** показана целесообразность применения ферментативного гидролиза лактозы в технологии сыров с чеддеризацией и термопластификацией сырной массы на разных этапах технологического процесса их производства. Выявлено, что стадия внесения фермента β -галактозидазы не влияет на интенсивность молочнокислого процесса в сыром зерне при чеддеризации, однако оказывает влияние на способность сырного пласта к вытягиванию при термопластификации.*

***Ключевые слова:** сыры с чеддеризацией и термопластификацией сырной массы, ферментативный гидролиз лактозы, β -галактозидаза, процесс чеддеризации, термопластификация, тест на плавление*

Среди разнообразия молочной продукции одно из ведущих мест занимают сыры – биологически полноценные продукты питания. Особую нишу среди которых занимают сыры с чеддеризацией и термопластификацией сырной массы (далее – сыры с ЧиТСМ), которые пользуются высоким потребительским спросом, так как обладают универсальным набором технологических характеристик, реализуются без созревания и могут применяться в приготовлении кулинарных блюд, таких как пиццы, салаты, а также употребляться как самостоятельный продукт [1, 2]. Технология сыров данной группы основывается на проведении при их производстве процессов чеддеризации и термопластификации сырного пласта, в результате которых сырное тесто приобретает слоисто-волокнистую структуру. Сыры, с чеддеризацией сырной массы до формования, в свою очередь, подразделяют на прессуемые («Чеддер» и др.) и самопрессующиеся с термопластификацией сырной массы («Моцарелла» и др.) [3].

В настоящее время особой востребованностью среди потребителей обладает итальянское блюдо пицца, в качестве ингредиента для приготовления которой наибольшее распространение получил сыр «Моцарелла». При этом большое значение имеет использование сыров с минимальной тенденцией к образованию «блистеров» на поверхности пиццы при её запекании, что может быть обусловлено наличием в сырах данной группы молочного сахара в значительном количестве. Известно, что при производстве сыра «Моцарелла» созревание не предусмотрено, процесс дальнейшего расщепления лактозы на составляющие моносахариды и другие вкусоароматические вещества не происходит или осуществляется медленно, что, в свою очередь, может оказать влияние на ухудшение технологических свойств сыра при его запекании. При этом одним из способов снижения лактозы в молочных продуктах может явиться гидролиз лактозы с применением фермента β -галактозидазы.

Таким образом, представляет интерес исследовать влияние ферментативного гидролиза лактозы на интенсивность молочнокислого процесса в сырном зерне при чеддеризации и способность пласта к вытягиванию в технологии сыров с чеддеризацией и термопластификацией сырной массы, что и явилось целью работы.

Исследования были выполнены в лабораториях кафедры технологии молока и молочных продуктов Белорусского государственного университета пищевых и химических технологий. Выработку сыра осуществляли по промышленной технологии производства сыра «Моцарелла», которая была адаптирована к лабораторным условиям (рисунок 1).

В качестве контрольного образца использовали сыр «Моцарелла», выработанный по технологической схеме, представленной на рисунке 1. В качестве опытных образцов выступал сыр с применением гидролиза молочного сахара на разных стадиях технологического процесса.

Приёмка молока-сырья, охлаждение и промежуточное хранение молока ($t = (4\pm 2) ^\circ\text{C}$, не более 36 ч с учетом транспортировки)
Подогрев и нормализация молока в потоке ($t = (65\pm 5) ^\circ\text{C}$)
Бактофугирование и дезодорация молока ($65\pm 2)^\circ\text{C}$; 0,04-0,06 МПа)
Термизация молока ($t = (70\pm 2) ^\circ\text{C}$, $\tau = 20-30$ с)
Охлаждение ($4\pm 2) ^\circ\text{C}$ и промежуточное хранение (не более 24 ч) либо созревание смеси ($10\pm 2) ^\circ\text{C}$, 1-12 ч)
Пастеризация молока ($t = (74\pm 2) ^\circ\text{C}$, $\tau = 20-30$ с)
Охлаждение до температуры свертывания ($t = (38\pm 2) ^\circ\text{C}$)
Внесение компонентов (закваска)
Созревание молока при температуре свертывания ($\tau = 30$ минут)
Внесение ферментного препарата, перемешивание
Свёртывание молока ($t = (38\pm 2) ^\circ\text{C}$, $\tau = 25-30$ мин)
Разрезка сгустка, постановка сырного зерна ($\tau = 10-15$ минут)
Второе нагревание ($t = (39\pm 1) ^\circ\text{C}$), вымешивание после второго нагревания ($\tau = 35-45$ минут)
Формование сырного зерна в формы
Чеддеризация в пласте либо под слоем сыворотки и самопрессование ($t = (38\pm 2) ^\circ\text{C}$, рН = 5,2÷5,3 ед.)
Измельчение сырного пласта, нагрев до температуры пластификации, термопластификация ($t = (65-80) ^\circ\text{C}$)
Формование сырного теста в формы
Охлаждение и посолка в рассоле ($t = (4-6) ^\circ\text{C}$)
Упаковка в термоусадочную пленку
Доохлаждение ($t = (4\pm 2) ^\circ\text{C}$, $\tau =$ не более 24 ч, $\phi = 80-85\%$)
Реализация

Рисунок 1 – Технологическая схема производства сыра «Моцарелла»

В качестве основной заквасочной микрофлоры для производства сыра использовали бактериальную закваску на основе термофильного стрептококка ST TH («Biotec», Италия) из расчета 20 U на 2000 кг смеси. В качестве молокосвертывающего ферментного препарата использовали фермент животного происхождения Clerichi 80/20 активностью 150 IMCU/мл. Для проведения гидролиза молочного сахара использовали фермент β -галактозидазу NolaFit 5500 (Chr.Hansen, Дания) активностью 5500 BLU/мл из расчета 400 мл на 1000 кг смеси. При проведении экспериментов использовали стандартизированные и общепринятые методы исследований.

В ходе выполнения работы исследован процесс ферментативного гидролиза молочного сахара с применением β -галактозидазы на разных стадиях технологического процесса и при разных температурных режимах производства сыра: образец №1 – на стадии хранения нормализованной

смеси при $t_{\text{гидр}} = (4 \pm 2) \text{ } ^\circ\text{C}$ и чеддеризация сырного зерна в пласте; образец №2 - на стадии созревания нормализованной смеси при $t_{\text{гидр}} = (10 \pm 2) \text{ } ^\circ\text{C}$ и чеддеризация сырного зерна в пласте; образец №3 - на стадии внесения компонентов для свертывания при $t_{\text{гидр}} = (37 \pm 1) \text{ } ^\circ\text{C}$ и чеддеризация сырного зерна в пласте; образец №4 - на стадии внесения компонентов для свертывания при $t_{\text{гидр}} = (37 \pm 1) \text{ } ^\circ\text{C}$ и чеддеризация сырного зерна под слоем сыворотки; образец №5 - на стадии процесса чеддеризации при $t_{\text{гидр}} = (39 \pm 1) \text{ } ^\circ\text{C}$ и чеддеризация сырного зерна под слоем сыворотки. Температурные режимы проведения гидролиза лактозы в опытных образцах обусловлены соответствующими стадиями технологического процесса, на которых вносили фермент в нормализованную смесь или сырное зерно.

Отмечено, что процесс ферментативного снижения лактозы в смеси или сыром зерне успешно прошел во всех исследуемых образцах. При этом максимальное расщепление молочного сахара до 90 % произошло в образце №2, где гидролиз проходил на стадии созревания молока при $t_{\text{гидр}} = (10 \pm 2) \text{ } ^\circ\text{C}$ и чеддеризация сырного зерна осуществлялась в пласте, что может быть связано с длительностью процесса, который составил около 12 часов. Снижение содержания лактозы в опытных образцах № 1, №3, №5 произошло на 60-70 %, в образце №4 – на 40% от исходного количества ее в нормализованной смеси. Меньшее количество гидролизованной лактозы в вышеуказанных образцах может быть связано с более короткой продолжительностью процесса гидролиза.

Далее в работе изучено влияние гидролиза лактозы на интенсивность молочнокислого процесса при чеддеризации сырного зерна исследуемых образцов, результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Анализ молочнокислого процесса при чеддеризации сырного зерна

Наименование образца сыра с ЧиТСМ	Активная кислотность сырного зерна перед чеддеризацией, ед. рН	Продолжительность чеддеризации, мин	Активная кислотность сырного зерна после чеддеризации, ед. рН	Титруемая кислотность сыворотки до/после чеддеризации, °Т
Контроль (без применения гидролиза лактозы)	6,19±0,03	120	5,24±0,03	16 ±2,6/ –
Образец №1 внесение фермента на стадии хранения нормализованной смеси $t_{\text{гидр}} = (4 \pm 2) \text{ } ^\circ\text{C}$, чеддеризация зерна в пласте	6,26±0,03	120	5,30±0,03	12±2,6 / –

Образец № 2 внесение фермента на стадии созревания нормализованной смеси $t_{\text{гидр}} = (10 \pm 2)^\circ\text{C}$, чеддеризация зерна в пласте	6,29±0,03	120	5,29±0,03	14±2,6 / –
Образец № 3 внесение фермента на стадии добавления компонентов для свертывания ($t_{\text{гидр}} = (37 \pm 1)^\circ\text{C}$), чеддеризация зерна в пласте	6,35±0,03	120	5,25±0,03	14±2,6 / –
Образец № 4 внесение фермента на стадии добавления компонентов для свертывания ($t_{\text{гидр}} = (37 \pm 1)^\circ\text{C}$), чеддеризация зерна под слоем сыворотки	6,42±0,03	90	5,30±0,03	13±2,6 / 19±2,6
Образец № 5 внесение фермента на стадии чеддеризации ($t_{\text{гидр}} = (39 \pm 1)^\circ\text{C}$), чеддеризация зерна под слоем сыворотки	6,56±0,03	60	5,24±0,03	14±2,6/ 18±2,6

Выявлено, что стадия внесения фермента β -галактозидазы не влияет на интенсивность молочнокислого процесса в сырном зерне при чеддеризации. При этом процесс чеддеризации во всех опытных образцах не имел отличий в сравнении с контрольным образцом. Активная кислотность исследуемых образцов после чеддеризации составила 5,0-5,3 ед. рН. Вместе с тем, установлено (таблица 2), что интенсивность молочнокислого процесса при чеддеризации под слоем сыворотки (опытные образцы №4, №5) выше, по сравнению с проведением данного процесса в пласте (опытные образцы №1, №2, №3) не зависимо от стадии внесения β -галактозидазы. Что может быть обусловлено более интенсивным развитием молочнокислой микрофлоры в сырном зерне, находящимся под слоем сыворотки. Кроме того, способ чеддеризации сырного зерна в пласте является более технологически управляемым.

Далее осуществляли процесс термопластификации исследуемых об-

разцов сырного пласта, который происходил следующим образом: измельчение и подогрев до температуры греющей среды (65-80) °С, пластификация при температуре плавления до готовности. Результаты процесса термопластификации сырной массы опытных и контрольного образцов представлены на рисунке 2.

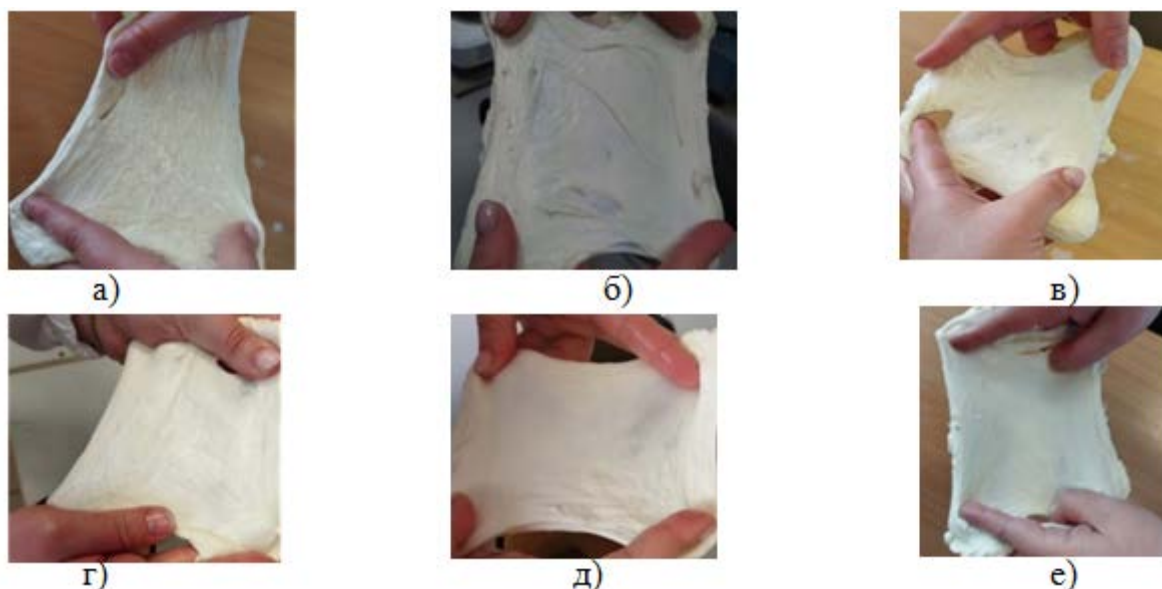


Рисунок 2 – Способность сырного пласта к вытягиванию в процессе термопластификации в зависимости от стадии внесения β -галактозидазы:
 а) контрольный образец (без применения гидролиза лактозы);
 б) образец № 1 (внесение фермента на стадии хранения нормализованной смеси при $t_{\text{гидр}} = (4 \pm 2) \text{ } ^\circ\text{C}$, чеддеризация зерна в пласте);
 в) образец № 2 (внесение фермента на стадии созревания нормализованной смеси $t_{\text{гидр}} = (10 \pm 2) \text{ } ^\circ\text{C}$, чеддеризация зерна в пласте);
 г) образец № 3 (внесение фермента на стадии добавления компонентов для свертывания при $t_{\text{гидр}} = (37 \pm 1) \text{ } ^\circ\text{C}$, чеддеризация зерна в пласте);
 д) образец № 4 (внесение фермента на стадии добавления компонентов для при $t_{\text{гидр}} = (37 \pm 1) \text{ } ^\circ\text{C}$, чеддеризация зерна под слоем сыворотки);
 е) образец № 5 (внесение на стадии чеддеризации сырного зерна при $t_{\text{гидр}} = (39 \pm 1) \text{ } ^\circ\text{C}$, чеддеризация зерна под слоем сыворотки).

Все исследуемые образцы имели положительный тест на плавление. Опытные образцы №3, №4, №5, а также контрольный образец характеризовались в меру плотной консистенцией, растягивались «в полотно» без разрыва, поверхность глянцевая. Однако опытный образец №1, где внесение лактазы осуществлялось на стадии хранения нормализованной смеси при $t_{\text{гидр}} = (4 \pm 2) \text{ } ^\circ\text{C}$ и чеддеризация зерна осуществлялась в пласте и образец №2 с внесением фермента на стадии созревания нормализованной смеси при $t_{\text{гидр}} = (10 \pm 2) \text{ } ^\circ\text{C}$ и чеддеризацией зерна в пласте не вытягивались «в полотно» без разрыва и имели несколько мягкую консистенцию. При этом

наилучшим тестом на плавление отмечен опытный образец №4, где β -галактозидазу вносили в нормализованную смесь молоко на стадии добавления компонентов для свертывания при $t_{\text{гидр}} = (37 \pm 1) \text{ } ^\circ\text{C}$ и проведением чеддеризации сырного зерна под слоем сыворотки.

Таким образом, по совокупности результатов исследований выявлено, что применение процесса гидролиза молочного сахара в нормализованной смеси или сырном зерне в технологии сыров с чеддеризацией и термопластификацией сырной массы позволяет снизить содержание лактозы на 40-90% от её исходного количества в нормализованной смеси. При этом стадия внесения фермента лактазы не оказывает существенного влияния на интенсивность молочнокислого процесса в сырном зерне при его чеддеризации. Вместе с тем продолжительность чеддеризации зависит от способа её проведения и увеличивается при ведении процесса под слоем сыворотки на 30-60 минут по сравнению с чеддеризацией в пласте. Установлено, что стадия внесения фермента β -галактозидазы влияет на способность сырного пласта к вытягиванию при термопластификации. При этом наилучшей способностью к термопластификации обладал сыр, где внесение фермента осуществлялось на стадии добавления компонентов для свертывания при температуре $(37 \pm 1) \text{ } ^\circ\text{C}$ с чеддеризацией сырного зерна под слоем сыворотки.

Список литературы

1. Скотт, Р. Производство сыра. Сырье, технология / Р. Скотт, Р.К. Робинсон. – Москва: Профессия, 2012. – 464 с. – Текст: непосредственный.
2. Данилова, Е.А. Технология производства сыра моцарелла / Е.А. Данилова. – Текст: непосредственный // Молодежь и наука. – 2021. – №1. – С. 21-25
3. ГОСТ 34356-2017. Сыры с чеддеризацией и термопластификацией сырной массы. – Введен впервые. – Введ. С 2018-09-01. – Москва: Стандартинформ, 2018. – 18 с. – Текст: непосредственный.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА КИСЛОТООБРАЗУЮЩЕЙ АКТИВНОСТИ КУЛЬТУР МЕЗОФИЛЬНЫХ ЛАКТОКОККОВ И ТЕРМОФИЛЬНОГО СТРЕПТОКОККА

*Дуганова Анна Юрьевна, мл. научный сотрудник
Шпак Анна Владимировна, мл. научный сотрудник
ВНИИМС – филиал ФГБНУ*

«ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН, г. Углич, Россия

Аннотация: изучена кислотообразующая и постокислительная активность коллекционных штаммов *L. lactis subsp. lactis* и *Streptococcus thermophilus* в условиях, имитирующих основные этапы технологии производства кисломолочной продукции на молокоперерабатывающих предприятиях. Выявлены штаммы с низкой, средней и высокой постокислительной активностью. Отобраны перспективные штаммы с низкой постокислительной активностью с целью использования в качестве заквасочных культур для молочной промышленности.

Ключевые слова: коллекция микроорганизмов, молочнокислые бактерии, лактококки, термофильный стрептококк, кислотообразующая активность, постокислительная активность

В последние годы увеличивается объем производства кисломолочных продуктов с длительным сроком хранения. Одним из главных параметров, снижающих качество молочных продуктов в процессе хранения, является порок «излишняя кислотность». Поэтому все большее внимание уделяется подбору культур молочнокислых бактерий, обладающих низкой постокислительной активностью [1], [2].

Повышенный уровень молочнокислого процесса и интенсификация процесса сквашивания благоприятно влияют на безопасность молочных продуктов за счет быстрого роста популяции молочнокислых бактерий и ингибирования технически-вредной, условно-патогенной и патогенной микрофлоры. Наряду с этим, чрезмерное содержание органических кислот в молочных продуктах может привести к пороку «излишняя кислотность», что фактически приводит к сокращению сроков годности продукта [2].

Традиционным российским национальным кисломолочным продуктом по праву является сметана. Вырабатывается она путем сквашивания сливок с использованием заквасочных микроорганизмов – лактококков или смеси лактококков и термофильных молочнокислых стрептококков [3].

L. lactis spp. lactis – основной компонент заквасочной микрофлоры для творога, сметаны, простокваши, а также сыров с низкой температурой второго нагревания. Молочный лактококк наряду с термофильным стрептококком при производстве молочной продукции является основной кисло-

тообразующей культурой. Оптимальная температура развития 28-32 °С, максимальная 40-42 °С, минимальная 7-10 °С. При внесении 3-5 % инокулянта образует сгусток в течение 4-7 часов. Предельная кислотность через 5-7 суток при оптимальных условиях культивирования составляет 100-130 °Т, рН 4,0-4,5 ед [4], [5].

L. lactis spp. cremoris отличается от молочного и диацетильного меньшей метаболической активностью и более низкой устойчивостью к внешним факторам, таким как содержание в среде NaCl и температуре. В весеннее время *L. cremoris* развивается несколько хуже, также менее активно развивается в молоке, подвергнутом высокотемпературной обработке. [5], [6]. *L. lactis spp. diacetylactis* играет большую роль в образовании вкуса и аромата сметаны, творога, кисломолочного масла, рисунка сыров. Предельная кислотность от 70 до 100°Т [5], [6].

L. lactis spp. cremoris и *L. lactis spp. diacetylactis* имеют сравнительно низкий предел кислотообразования и не оказывают постокислительного влияния на процесс охлаждения и хранения готовой молочной продукции. В большей мере *L. lactis spp. cremoris* участвует в формировании приятного сливочного вкуса, способен образовывать сгустки сметанообразной консистенции. *L. lactis subs. diacetylactis* является основным -газо и ароматообразующим компонентом закваски для молочной продукции. На практике его используют в заквасках только в комбинациях с активными кислотообразователями. Поэтому в данной работе по поиску коллекционных культур с низкой постокислительной активностью рассматриваются преимущественно культуры *L. lactis spp. lactis* и *Streptococcus thermophilus* [7], [8].

Благодаря своим технологически ценным свойствам *Streptococcus thermophilus* получил широкое использование в молочной промышленности при производстве ферментированных молочных продуктов, таких как йогурт, ряженка, варенец, мечниковская простокваша, сметана. Использование чистых культур термофильного стрептококка в качестве моновидовой закваски, а также включение его в состав поливидовых бактериальных заквасок интенсифицирует процесс сквашивания кисломолочных продуктов, улучшает структуру, консистенцию и реологические свойства продукта, позволяет минимизировать отделение сыворотки. Оптимальная температура развития составляет 40-45 °С, максимальная 55 °С, минимальная 15 °С. При благоприятных условиях термофильный стрептококк сквашивает молоко при внесении 3-5 % закваски в течение 3,5-6 ч [9], [10].

Длительность процесса сквашивания сметаны в зависимости от применяемой технологии, вида и входящих в состав заквасок культур микроорганизмов при температуре 28-32 °С в среднем составляет от 6 до 10 ч, но не более 16 ч. Фасование сквашенных сливок при резервуарном способе допускается проводить при температуре сквашивания сразу по окончании процесса перемешивания. Однако, в случае невозможности быстрой расфасовки во избежание излишнего нарастания кислотности сквашенные

сливки рекомендуется охладить до температуры не ниже 18- 20 °С [3, 4].

Активный процесс кислотообразования при производстве кисломолочной продукции происходит при внесении 5 % закваски в первые 6 часов от момента заквашивания, но дальнейшая способность культур к кислотообразованию должна быть несколько ограничена. Поэтому важным направлением данных исследований является изучение кислотообразующей активности штаммов в условиях, моделирующих процесс производства кисломолочной продукции на молокоперерабатывающих заводах. При этом перспективными считаются штаммы, которые в начале сквашивания продукта активно продуцируют молочную кислоту, однако, в процессе фазования, охлаждения и хранения имеют низкую постокислительную способность [9].

Исходя из выше сказанного, целью данной работы является:

– поиск культур мезофильных лактококков и термофильного молочнокислого стрептококка с низкой постокислительной способностью из коллекции микроорганизмов Экспериментальной биофабрики ВНИИМС для создания бактериальных заквасок, обладающих «стоп-эффектом».

Кислотообразующую активность изучали у 9 коллекционных *штаммов L. lactis ssp. lactis* и 10 штаммов *Streptococcus tthermophilus*, моделируя температурные режимы производства и хранения кисломолочных продуктов. Для оценки кислотообразующей активности исследуемые штаммы вносили в стерильное обезжиренное 10 %-ное восстановленное молоко при оптимальной температуре их культивирования: молочный лактококк при 30 ± 1 °С; термофильный стрептококк при 40 ± 1 °С, доза инокулята в обоих случаях составила 5 %.

С целью моделирования температурных условий производства кисломолочной продукции молоко с внесёнными культурами после сквашивания охлаждали в течение 2 часов до температуры 20 ± 2 °С, затем в течение 2 часов до температуры 4 ± 2 °С и далее хранили 7 суток при температуре 4 ± 2 °С. Титруемую кислотность измеряли после внесения инокулята, в конце сквашивания, после каждого этапа охлаждения и в процессе хранения. Предельную титруемую кислотность определяли после 7 суток культивирования в молоке при оптимальной для каждой культуры температуре. Титруемую кислотность молока определяли по ГОСТ 3624-92 «Молоко и молочные продукты. Титриметрические методы определения кислотности». Исследования проводили в трёх повторностях, за окончательный результат принимали средние значения полученных измерений.

Как видно из результатов определения постокислительной активности культур лактококков в смоделированных температурных условиях производства молочной продукции, представленных на рисунке 1, изученные штаммы лактококков существенно различаются по уровню постокислительной способности – прирост титруемой кислотности в процессе охлаждения и хранения составил от 11,0 до 18,3 °Т.

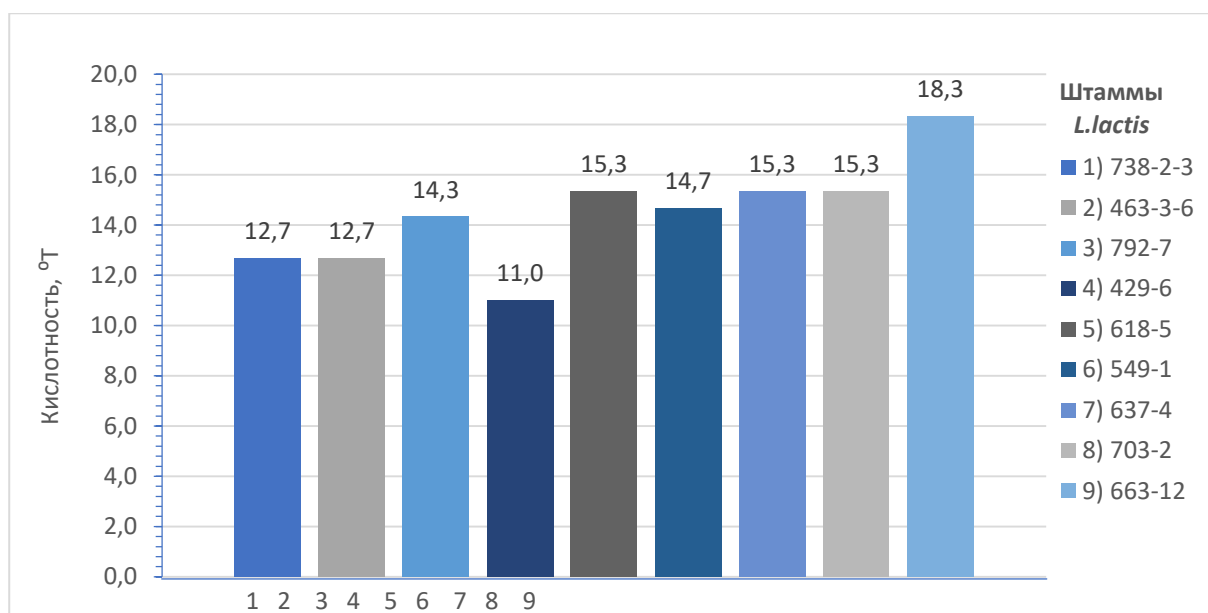


Рисунок 1 – Суммарный прирост кислотности штаммов *L. lactis ssp. lactis* в период охлаждения хранения в течение 7 суток

Данные по постокислительной активности культур термофильного стрептококка, представленные на рисунке 2, также свидетельствуют о наличии у изученных штаммов значительного отличия в величине данного показателя в ещё более широком диапазоне – прирост кислотности составил от 7,1 до 20,2 °T.

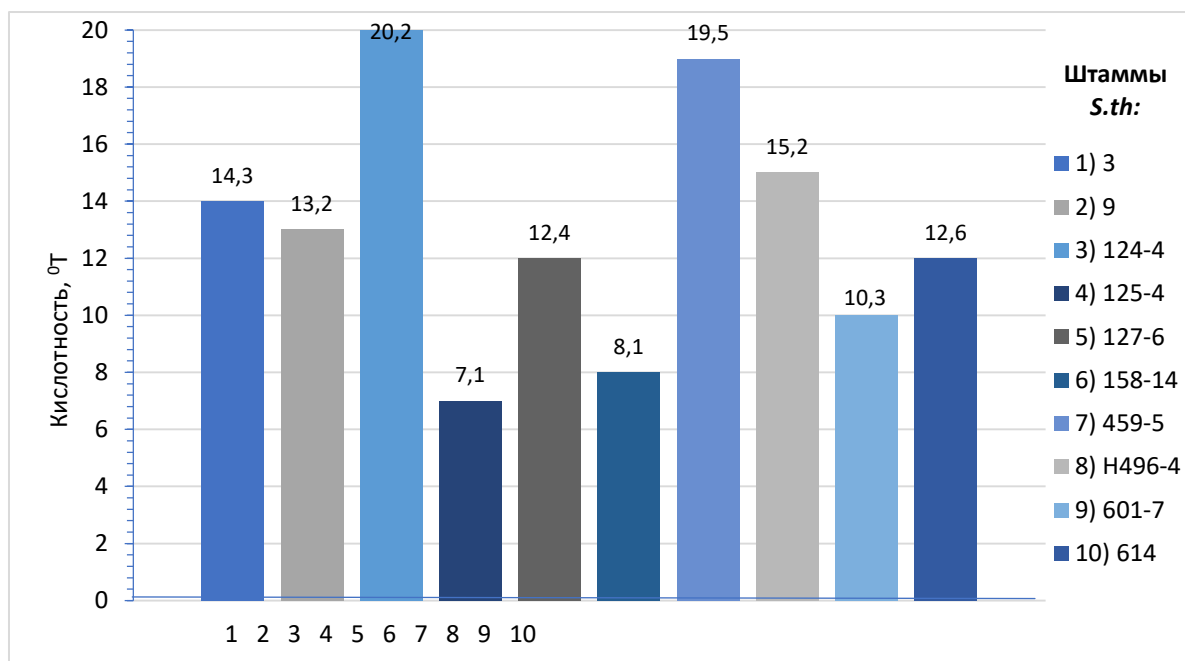


Рисунок 2 – Суммарный прирост кислотности штаммов *Streptococcus thermophilus* в период охлаждения и хранения в течение 7 суток

По суммарному приросту титруемой кислотности в процессе охла-

ждения и хранения исследуемые культуры *L. lactis ssp. lactis* и *S. thermophilus* были разделены на следующие группы: сильные, средние и слабые кислотообразователи.

К сильным кислотообразователям из лактококков можно отнести 1 штамм (11,1 % от числа изученных): 663₁₂ (прирост кислотности составил 18,3 °Т); к средним - 5 штаммов (55,6 %): 792₇; 618₅; 549₁; 637₄; 703₂ (прирост кислотности от 14,3 до 15,3 °Т); к слабым - 3 штамма (33,3 %): 738₂₋₃; 463₃₋₆; 429₆ (прирост кислотности 11,0 до 12,7 °Т).

К сильным кислотообразователям *S. thermophilus* можно отнести 2 штамма (20,0 % от изученных): № 124₄ и 459₅ (прирост кислотности от 19,5 до 20,2 °Т); к средним – 5 штаммов (50,0 %): 3, 9, 127₆, Н496₄, 614 (прирост кислотности от 12,4 до 15,2 °Т); к слабым кислотообразователям – 3 штамма (30,0 %) № 125₄, 158₁₄ и 601₇ (прирост кислотности от 7,1 до 10,3 °Т).

Максимального значения предельная титруемая кислотность изучаемых штаммов лактококков и термофильного стрептококка при оптимальной температуре культивирования в течение 7 суток достигала 82,0 - 110,0 °Т, что соответствует предельному уровню кислотообразования для данных видов микроорганизмов [5].

Таким образом, установлено, что среди коллекционных культур Экспериментальной биофабрики ВНИИМС имеется 33,3 % культур *Lactococcus lactis ssp. lactis* и 30,0 % культур *Streptococcus thermophilus*, перспективных для использования при производстве бактериальных заквасок с низкой постокислительной активностью.

Полученные результаты будут использованы в дальнейшей работе по подбору коллекционных культур лактококков и термофильного молочно-кислого стрептококка в состав микрофлоры концентрированных заквасок для кисломолочных продуктов с низкой постокислительной активностью.

Список литературы

1. Гудков, А.В. Сыроделие: технологические, биологические и физико-химические аспекты / Под редакцией С.А. Гудкова. – Москва: ДеЛи принт, 2003. – 800 с. – Текст: непосредственный.
2. Лепешкин, Т.Ю. Производственная оценка стоп-эффекта молочнокислых культур / И.С. Полянская, В.Ф. Семенихина, Т.Ю. Лепешкин. – Текст: непосредственный // Материалы Международной (заочной) научно-практической конференции. – София, Болгария: Научно-издательский центр "Мир науки", 2017. – С. 105-109.
3. Технология цельномолочных продуктов и молочнобелковых концентратов / Е.А. Богданова, Р.Н. Хандак, З.С. Зобкова [и др.]. – Текст: непосредственный // Справочник. – Москва: Агропромиздат, 1989. – 311 с.
4. Королёв С.А. Основы технической микробиологии молочного дела / С.А. Кололев. – Москва: Пищевая промышленность, 1974. – 344 с. – Текст: непосредственный.

5. Полищук, П.К. Микробиология молока и молочных продуктов: учебник / П.К. Полищук, Э.С. Дербинова, Н.Н. Казанцева. – Москва: Пищевая промышленность, 1978. – 240 с. – Текст: непосредственный.
6. Банникова, Л.А. Селекция молочнокислых бактерий и их применение в молочной промышленности: учебник/ Л.А. Банникова. – Москва: Пищевая промышленность, 1975. – 255 с. – Текст: непосредственный.
7. Функ, И.А. Термофильный стрептококк как перспективная культура для селекции / И.А.Функ, Е.Ф. Отт, Р.В. Дорофеев, Т.Н. Орлова, К.Е. Пушкарева. – Текст: непосредственный // Молочная промышленность. – 2021. – №12. – С.10-11.
8. Королева, Н.С. Основы микробиологии и гигиены молока и молочных продуктов: учебник / Н.С. Королева. – Москва: Лёгкая и пищевая промышленность, 1984. – 168 с. – Текст: непосредственный.
9. Банникова, Л.А. Микробиологические основы молочного производства: учебник / Л.А. Банникова, Н.С. Королёва, В.Ф. Семенихина. – Москва: Агропромиздат, 1987. – Текст: непосредственный.
10. Тамим, А.Й. Йогурт и аналогичные кисломолочные продукты: научные основы и технологии: учебник / А.Й. Тамим, Р.К. Робинсон. – Санкт-Петербург: Профессия, 2003. – 664 с. – Текст: непосредственный.

УДК 637.02

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПЕРЕРАБОТКЕ МОЛОКА

*Желнакова Софья Сергеевна, студент-специалист
Самсоненко Лев Александрович, студент-специалист
Воронкова Ольга Александровна, к.с.-х.н., доцент
КФ РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Калуга, Россия*

***Аннотация:** в данной статье рассматриваются инновационные методы переработки молока, а также новые технологии, позволяющие сохранять молоко и молочную продукцию на долгий срок.*

***Ключевые слова:** молочная промышленность, переработка молока, усилители вкуса, кавитационные технологии, сепарирование, ультравысокотемпературная стерилизация*

«Молоко – уникальная пища, созданная самой природой» – по определению физиолога И.П. Павлова, поэтому мы должны стараться сохранять все полезные свойства, содержащиеся в молоке и молочных продуктах, во время их переработки, чему помогают инновационные технологии.

Переработка молока – это сложный процесс, требующий специальное оборудование. Молоко используется либо как продукт питания в любом

виде: переработанном и непереработанном; либо как сырье для пищевой и молочной отраслей промышленности.

В нынешнее время молочная промышленность превратилась в крупнейшую отрасль пищевой индустрии, занимающую одно из ведущих мест среди всех отраслей, производящих предметы потребления. Молоко и молочные продукты среди других продуктов питания занимают особое место в рационе. Они являются основными поставщиками животных белков, жиров и лактозы, без употребления которых нормальная жизнедеятельность человека невозможна. В молоке содержатся множество жизненно важных витаминов и минералов, необходимых для развития человеческого организма, но самый популярный кальций, который укрепляет кости и суставы.

Рациональное планирование производства на предприятии играет важную роль. Молочная промышленность производит более 200 видов молочных продуктов, один из – сливочное масло, которое всегда было продуктом первой необходимости и показателем благополучия.

Организация производства на молочном предприятии предполагает правильное распределение пространства и времени компонентов производства (предметов труда, средств труда и рабочей силы) для успешного достижения поставленных производственных целей [1].

Вопрос обеспечения отечественного рынка высококачественными молочными продуктами и повышения их пищевой и биологической ценности является приоритетным для российской молочной промышленности, и решение проблемы формирования ассортимента – очень важно для многих перерабатывающих предприятий.

На предприятиях молочной промышленности осуществляют различные по назначению, методам регулирования и содержанию процессы: производственные, экономические, социальные.

Предприятия молочной промышленности делятся в зависимости от выпускаемой продукции на: маслодельные и сыродельные заводы, заводы вырабатывающие цельномолочную продукцию, заводы сухого обезжиренного молока, молочно-консервные,

На городских молочных заводах вырабатывают масло, молочный сахар, сыворотку.

Маслодельные делятся на маслоказеиновые и маслодельные по производству обезжиренного сыра, пищевого казеина, масла и сгущённого обезжиренного молока с сахаром.

Молочно-консервные заводы производят стерилизованное молоко, сгущенное с сахаром, сухие детские продукты.

Сыродельные заводы различают по видам вырабатываемых сыров [5].

Развитие молочной промышленности обусловлено развитием других отраслей народного хозяйства и, в первую очередь, сельского хозяйства. Уровень производства молока, месторасположение предприятия, годовая загрузка и экономические показатели работы во многом зависят от разви-

тия молочного животноводства, объемов производства молока и товарности хозяйств. Рост производства молока и молочных продуктов определяет темпы роста производственных мощностей, уровень развития технологий в области переработки молока.

Развитие технологий в этой области нужны для преобразования молока и молочных продуктов с сохранением их питательных свойств и полезных качеств. За последние три года в мировой молочной промышленности появились новые технологии, касающиеся разведения, транспортировки и состава молока. Рассмотрим основные:

1. Технология «суперохлаждения»:

Экспорт свежих продуктов – нелёгкая задача для многих молочных компаний, потому что за долгое время перевозки в продуктах из-за посторонней микрофлоры появляются нечистые вкус и запах (горький вкус образуется при распаде белков под действием пептонизирующих бактерий, кислый вкус возникает при переквашивании напитков или при хранении в условиях повышенной температуры). В 2019 году европейский молочный кооператив Arla начал тестировать новую технологию для сохранения свежести при транспортировке без использования консервантов. «Суперохлаждение» позволяет перевозить свежую продукцию на большие расстояния на кораблях. Привезённый продукт будет свежим, а не замороженным [3].

2. Ультравысокотемпературная стерилизация (УВТ – обработка):

УВТ-обработка молока обеспечивает уничтожение в нём бактерий и их спор, инактивацию ферментов при минимальном изменении цвета и вкуса, а также пищевой консистенции. Проводится в течении 2 секунд при температуре 135-150°C.

3. Использование усилителей вкуса:

Сегодня потребителям нужен «натуральный вкус» молока. За последние несколько лет появилось несколько технологий для улучшения вкуса и текстуры молочных продуктов. Вкусовые добавки придают продуктам дополнительный вкус, усиливают основной вкус и послевкусие.

4. Использование кавитационных технологий:

В процессе кавитационной обработки цельного молока происходит биологическая активация воды, составляющей его эмульсионную среду, в результате за счет гидратации белков молока этой водой происходит увеличение их содержания. Кавитационное воздействие не только способствует повышению дисперсности эмульсии, но и уничтожает вредные микроорганизмы. При обработке молока при температуре 70 °С общее микробное число снижается в 103-105 раз. Кавитационная обработка дает возможность увеличивать содержание белка в цельном молоке за счет добавления сухого обезжиренного молока. Эта обработка позволяет синтезировать молоко из молочной сыворотки и сухого молока, а также обогащать его искусственно вносимыми пищевыми компонентами [4].

5. Стеклянная упаковка:

Упаковка продукта играет важную роль в сохранении качества молока. Стекло отличается от других материалов своей гигиеничностью – именно это свойство является его основным достоинством. Дело в том, что в данном случае в продукт с упаковки не попадают посторонние запахи, привкусы, вещества. Однако у стекла есть и свои минусы: хрупкость, большая плотность. Эти характеристики связаны с увеличением затрат на перевозки и значительными потерями товара. Из-за этого цена на продукцию в стеклянной таре зачастую значительно выше, чем у аналогов в упаковке из другого материала. Сегодня технологи активно работают над повышением прочности стеклянных ёмкостей и уменьшением массы.

6. Сепарирование молока:

Выделяют два основных способа очистки молока – сепарирование и фильтрование. Очистка молока центробежным сепаратором является наиболее быстрым и эффективным способом очистки от загрязнений больше 150 лет, но всё равно многие предприятия используют фильтрование. Очищающий эффект, который достигается с помощью сепаратора, гораздо лучше, чем при использовании фильтров, так как при прохождении молока через сепаратор весь объем продукта очищается равномерно. Использование фильтра уступает сепарированию из-за того, что фильтр быстро загрязняется и очищает молоко качественно только изначально. По назначению различают сепараторы-диспергаторы, сепараторы-нормализаторы, сепараторы-сливкоотделители, сепараторы-молокоочистители, сепараторы для получения высокожирных сливок и универсальные со сменными барабанами.

Многие молочные предприятия переходят на инновационные технологии, например, «Тульский молочный комбинат» в своей деятельности использует инновационные технологии, которые позволяют достичь отличного качества выпускаемых продуктов и высокого содержания в них полезных веществ. Яркий пример – питьевой творог, для производства которого применяется особая технология ультрафильтрации, при которой отделение творога от сыворотки происходит через керамические мембраны с маленьким диаметром пор. Это позволяет сохранить в продукте все полезные компоненты, которые теряются в процессе производства классического творога. Среди них витамины, минеральные вещества, альбумины, содержащие незаменимые аминокислоты: метионин, холин, триптофан, треонин, лизин и даже витамин молодости – коэнзим [5]. Также эта технология широко используется на крупном заводе Калужской области по переработке молока АО «МосМедыньагропром», который перерабатывает каждый день более 300 тонн молока с собственных ферм и производит линейку различных молочных продуктов: сливки, кефир, сметану, ряженку, ложковые и питьевые йогурты. Так, в настоящее время в регионе стабильно работает более 70 современных молочных комплексов.

Появление и развитие таких новых технологий позволили увеличить срок хранения молока и скорость переработки молока на предприятиях, что очень важно для развития этой отрасли.

Список литературы

1. Костомахин, Н. Воспроизводительные качества и продуктивность коров / Н. Костомахин, М. Габедава, О. Воронкова. – Текст: непосредственный // Ветеринария сельскохозяйственных животных. – 2019. – № 7. – С. 56-60.
2. Организация переработки молока и цельномолочной продукции – Текст: электронный. – URL:<https://studfile.net/preview/3934062/>
3. Инновации в молочной промышленности. – Текст: электронный. – URL: <https://crispy.news/2020/08/25/technology/5-innovacij-vmolochnoj-promyshlennosti-za-2020-god/>
4. Новые технологии обработки молочной продукции (на примере молока коровьего питьевого) / А.В. Кондратьева, Д.А. Ярмаркин, Л.С. Прохасько [и др.]. – Текст: непосредственный // Молодой ученый. – 2013. – № 10 (57). – С. 146-149.
5. Инновационные технологии. – Текст: электронный. – URL:<https://www.tulamilk.ru/about-company/unikalnye-tehnologii/>

УДК 637.07

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КАЧЕСТВА МОЛОКА РАЗНЫХ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ НАЛИЧИЯ ФАЛЬСИФИКАЦИЙ

*Зиновкин Иван Александрович, студент-специалист
Дьячкова Кристина Сергеевна, студент-специалист
Воронкова Ольга Александровна, к.с.-х.н., доцент
КФ РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Калуга, Россия*

Аннотация: в статье описаны методы определения кислотности молока, а также методы выявления некоторых фальсификаций молока. В качестве сравнения было взято молоко трёх разных производителей: «ЭкоНива», «Молочная станция» и КФХ Калужской области.

Ключевые слова: молоко, крахмал, сода, кислотность, качество

Молоко – это один из самых распространённых продуктов животного происхождения, имеющий высокую питательную ценность. В его состав входят белки, молочный сахар, жир, минеральные вещества, фосфолипиды, витамины, ферменты и прочие вещества.

Перед отправкой продукта на полки супермаркетов, молоко в лабораторных условиях проходит проверку на качество, а также проверяется на

наличие фальсификаций. Для оценки данного продукта используют множество методов, несколько из которых были применены для сравнительной характеристики качества молока следующих производителей: «Эко-Нива», «Молочная станция». Также на оценку было взято домашнее молоко одного из КФХ Калужской области. Во всех случаях для анализа использовалось молоко с жирностью 3,2%, а дата производства у всех одинаковая – 05.10.2023.

Молоко было проверено на самые распространённые способы фальсификации: на наличие в продукте соды и крахмала.

Для предотвращения скисания молока и молочных продуктов в них могут добавлять соду. Сода плохо растворяется в молоке, поэтому на дне сосуда, наполненного молоком, можно обнаружить крупинки соды, которая не смогла раствориться [1]. Содержание соды в молоке также можно определить с помощью добавления нескольких капель спиртового раствора розоловой кислоты 0,2% к 5 миллилитрам анализируемого молока. При обнаружении соды в содержимом пробирка начинает окрашиваться в розово-красный цвет, а при отсутствии - в оранжевый. Были взяты три пробирки, в каждой из которых было по 5 мл молока трёх разных производителей. После добавления розоловой кислоты все пробирки приобрели оранжевый цвет, что свидетельствует об отсутствии соды в молоке «ЭкоНивы», «Молочной станции» и в домашнем молоке калужского КФХ.

Для определения крахмала добавляют в пробирку с 5 мл хорошо перемешанного молока 2-3 каплей раствора Люголя [2]. Содержимое пробирки тщательно взбалтывают. Появление через 1-2 минуты синей окраски указывает на присутствие в исследуемой пробе крахмала. В нашем случае после добавления раствора цвет молока приобрёл желтоватый оттенок, что является нормой. Во всех трёх пробирках не наблюдалось проявление синей окраски в течение 2 минут. Для достоверности содержимое всех пробирок оставили еще на 10 минут. Но в течение и этого времени цвет также не изменился. Это говорит о том, что во всех пробах отсутствует крахмал.

Далее была определена титруемая кислотность молока. Кислотность молока обусловлена наличием в нем молочной и др. кислот. Метод основан на нейтрализации кислот, содержащихся в продукте, раствором гидроксида натрия в присутствии индикатора фенолфталеина.

В колбу объёмом 100 или 250 см³ добавляют 20 мл обычной дистиллированной воды, а также 10 мл молока для анализа, и три капли фенолфталеинового 1% раствора. Получившийся раствор хорошо перемешивают, а после титруют раствором гидроксида натрия 0,1 н. до тех пор, пока не появится слабо-розовый оттенок, который будет соответствовать контрольному эталону окраски, не исчезающего в течение 1 минуты. Для этого требуется приготовить контрольный эталон: в колбу объёмом 100 см³ и более отмеривают 10 мл молока, 20 мл дистиллированной воды и 1 см³ 2,5% раствора сернокислого кобальта [3]. Получившийся раствор тщатель-

но перемешивают. Срок хранения эталона при комнатной температуре составляет не более восьми часов. Кислотность молока и молочных продуктов в градусах Тернера - это количества 0,1 н. раствора гидроокиси натрия, необходимого для нейтрализации кислот, содержащихся в 100 г исследуемого продукта, в нашем случае – в 100 граммах молока разных производителей.

Расчет кислотности молока производят по формуле: $K^{\circ}T=V \cdot 10$, где: V- это количество 0,1 н. раствора гидроокиси натрия, пошедшего на нейтрализацию кислот [4].

После титрования были следующие результаты: у молока «ЭкоНива» 10 градусов Тернера, у «Молочной станции» 19 градусов, а у молока КФХ Калужской области 18 градусов.

Таким образом, мы проверили все три пробы молока разных производителей на наличие фальсификаций. Содержание крахмала или соды во всех продуктах не было обнаружено. Чем выше кислотность молока при его одинаковом хранении и дате производства, тем быстрее молоко прокисает. Согласно ГОСТ, кислотность молока данной массовой доли жира должна составлять не более 21 градуса. Поэтому можно сделать вывод, что молоко от всех трёх производителей считается свежим, но молоко от «ЭкоНивы» среди других является самым медленно портящимся.

Список литературы

1. Держапольская, Ю.И. Технология продуктов из вторичного молочного сырья: учебное пособие / Ю.И. Держапольская, Е.И. Решетник, С.Л. Грибанова. — Благовещенск: ДальГАУ, 2018. – 43 с. – Текст : непосредственный.
2. Контроль и управление качеством молока: учебно-методическое пособие / Е.А. Лемеш, А.Е. Рябичева, А.Н. Гулаков, С.И. Шепелев. – Брянск: Брянский ГАУ, 2022. – 74 с. – Текст : непосредственный.
3. Мамаев, А.В. Молочное дело: учебное пособие / А.В. Мамаев, Л.Д. Самусенко. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 384 с. – Текст : непосредственный.
4. Мишакова, С.А. Необходимые условия для применения роботизированных технологий в молочном скотоводстве / С.А. Мишакова, И.М. Павлова, О.А. Воронкова. – Текст: непосредственный // Экономика сельского хозяйства России. – 2021. – № 3. – С. 61-64.

**ОПЫТ ПРОИЗВОДСТВА СЫРОВ СОЗРЕВАЮЩИХ ПРИ УЧАСТИИ
ПОВЕРХНОСТНОЙ МИКРОФЛОРЫ СЫРНОЙ СЛИЗИ
ПО ТРАДИЦИОННЫМ ЕВРОПЕЙСКИМ ТЕХНОЛОГИЯМ.
СПОСОБЫ АДАПТАЦИИ ТРАДИЦИОННОЙ ТЕХНОЛОГИИ
ПРОИЗВОДСТВА СЫРОВ ПОД ИМЕЮЩИЕСЯ
УСЛОВИЯ ПРОИЗВОДСТВА**

*Золотарёв Евгений Николаевич, аспирант
ВНИИМС – ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН,
г. Углич, Россия*

***Аннотация:** в статье рассмотрены особенности производства сыров, созревающих при участии микрофлоры сырной слизи по традиционным европейским технологиям. Приведен подробный анализ проблем, которые необходимо решить перед запуском производства, а также рассмотрены направления адаптации традиционной европейской технологии, под условия уже имеющихся сырных производств в России.*

***Ключевые слова:** сыры; поверхностная микрофлора сырной слизи; слизневые сыры; сыры с мытой коркой; условия необходимые для производства сыров с мытой коркой; аффинаж сыров с мытой коркой; проблемы организации производства сыров с мытой коркой, адаптация европейской технологии производства сыров с мытой коркой*

Сыры с мытой коркой, производятся в европейской части нашего континента довольно давно. Точные данные об их появлении, отсутствуют. Достоверно известно, что, письменно задокументированная история этого продукта насчитывает более тысячи лет. На сегодняшний день, существует множество различных сортов сыра с мытой коркой от мягких до сверхтвердых, отличающихся широким многообразием вкусов и сроков созревания [1]. Тем не менее, сыры с мытой коркой, или слизневые сыры пока еще только набирают популярность у отечественных производителей.

В производстве сыров с мытой коркой есть несколько важных вопросов, которые необходимо изучать, перед тем как приступить к реализации данного производства.

Необходимо принять во внимание, что сыры с мытой коркой, появились в результате стечения нескольких естественных факторов:

- Сыры производились из сырого молока, которое служило источником микрофлоры созревания – как основной стартерной микрофлоры, так и поверхностных микроорганизмов, составляющих микрофлору сырной слизи;
- Сыры созревали в обычных сырых подвалах, лишенных отно-

сительно современных требований, необходимого уровня гигиены и чистоты во время их созревания. В результате, микрофлора сырной слизи дополнялась «уникальными» микроорганизмами, которые органично вошли в состав естественной микрофлоры сырной слизи.

Внимательно изучив факторы появления данной группы сыров, можно с уверенностью отметить, что развитие сыров с мытой коркой, изначально не являлось целенаправленным процессом управляемым человеком. Появление группы сыров с мытой коркой, обуславливалось имеющимися условиями их производства и доступными технологическими возможностями. Например, в горах достаточно сырой климат и сырость в сырных подвалах – это норма. На равнине, достаточно трудно построить сырное хранилище с уровнем относительной влажности в пределах 94%-96% – обеспечивающий необходимые климатические условия для развития сырной слизи [2, 3, 4, 5]. Специальных покрытий для защиты поверхности сыра от посторонней микрофлоры не было. Соответственно, сыры периодически мыли водой или рассолом – смывая слой поверхностной плесени. В те времена, мойка сыров была не технологическим аспектом созревания, а скорее попыткой содержать сыры в товарном виде и чистоте. О воздействии процесса мойки сыров на свойства продукта задумались не сразу.

Перед тем как обобщить рассмотрение всех необходимых условий для производства сыров с мытой коркой, следуют особое внимание уделить следующему факту:

микрофлора сырной слизи [2, 3, 4, 5], необходимая для производства сыров с мытой коркой довольно быстро занимает своё место на производстве и в камерах созревания продукции. Микрофлора сырной слизи, становится естественным фоном производственного предприятия и будет распространяться на все сыры производимые данным предприятием.

Теперь рассмотрим необходимые условия, обеспечивающие успешное производство сыров, созревающих с поверхностной микрофлорой:

Условия необходимые для производства сыров с мытой коркой

1. Принципиальное понимание и согласие руководства предприятия с тем фактом, что микрофлора сырной слизи станет частью производственной среды предприятия. Вся производимая продукция (сыры) будет подвержена действию данной микрофлоры в той или иной степени;

2. Организация системы камер созревания сыров, с поддержанием условий необходимого микроклимата и гигиены. Потребуется установка специальных климатических систем;

3. Организация полок созревания, обеспечивающих быстрый и удобный уход за сырами во время их созревания. Сыры на первой стадии созревания подвергаются ежедневной мойке и переворачиванию – много ручной работы;

4. Организация отдела по уходу за сыром, укомплектованного обученным персоналом с учетом объема производимых сыров;

Все, кто принимает данное решение, должны понимать тот факт, что микрофлора сырной слизи, в итоге станет частью микрофлоры производственного предприятия. После заселения камер созревания сыров, микрофлора сырной слизи распространится на все действующее производство и будет обнаруживаться практически везде. Тем не менее, если у вас на производстве производятся традиционные сыры, то микрофлора сырной слизи повлияет на имеющееся производство.

Теперь перейдем к анализу проблем организации производства сыров с мытой коркой.

Одна из первых проблем – сыропригодное молоко. Для производства сыров данной группы, необходимо качественное сырье, обеспечивающее богатую палитру вкуса готовой продукции. Молоко бедное белком, и важными минеральными соединениями, влияющими на процессы созревания и формирования вкусового профиля, не имеет смысла использовать для выработки сыров с мытой коркой. Рекомендовано брать в переработку сырье высшего сорта с высоким содержанием белка, от животных «сырных» пород (коровы, козы, овцы). Как правило, это самое дорогое сырье на молочном рынке. Например, найти 20 тонн молока высшего сорта, от коров отличных от «голландизированных» пород КРС достаточно сложная задача. Например, отлично подойдет молоко коров породы «Красная Датская», которое является достаточно редкой позицией. Соответственно, позволить себе подобное могут только предприятия имеющие собственные фермы, либо имеющие доступ к подобному сырью.

Вторая проблема – вопросы, которые возникают при организации системы камер созревания – это выбор материала для стеллажей созревания сыра. В Европе традиционно применяют стеллажи из дерева. Даже если основа стеллажей выполняется из пищевой нержавеющей стали, материал для полок остаётся неизменно традиционным – еловые доски. Доски для созревания сыров заготавливают из еловой древесины [6]. Обычные строганные еловые доски, не обрабатывают никакими средствами защиты древесины, и конечно часть досок в процессе эксплуатации выбраковывается по естественным причинам – растрескивание, либо потеря геометрии. Согласно современным требованиям ХАССП – на пищевом производстве применять инвентарь, изготовленный из натуральной древесины, запрещено. Тем не менее, на сегодняшний день в Европе, на натуральных еловых досках созревает до 500 тысяч тонн сыра с мытой коркой. Согласно большинству европейских стандартов, созревание сыра на еловых досках – это выполнение строгих регламентов производства сыров с маркировкой AOP и также дань традиции. В настоящее время ведутся работы по созреванию сыров с мытой коркой на стеллажах их более гигиеничных современных материалах, поддающихся санитарной обработке. Деревянные полки на заводах, в процессе производства, периодически моют только щетками с горячей водой, не допуская применения моющих и дезинфекционных

средств.

Бесспорно, у натуральной еловой древесины, существует масса преимуществ перед, например, пластиковыми полками или ящиками для созревания сыров, и споры по сравнению и поиску новых способов созревания сыров с мытой коркой не утихают по сей день.

Третья проблема: организация камер созревания, это их количество и занимаемая площадь. Созревание сыра уложенного на паллеты или специальные штабелируемые стеллажи – значительно экономит площадь камер созревания, если считать данную эффективность, например в килограммах созревающего сыра на метр квадратный площади сырного хранилища. В случае, когда каждая голова сыра должна периодически подвергаться специальной обработке – процедуре ухода за сырами, требуется значительно большая площадь для созревания сыров. К каждой голове сыра, необходимо обеспечить доступ, для выполнения операций, связанных с уходом по созреванию сыра.

Четвертая проблема: процедуры ухода за сырами во время их созревания связаны с большим количеством ручного труда. Для каждого сорта сыра, существует свой план ухода при созревании. В основном это периодичная мойка сырных голов и переворачивание. Европейские коллеги давно решили эту проблему разделением и механизацией ручного труда. Созреванием сыра в Европе занимаются специализированные аффилированные компании. Крупные и мелкие сыродельные предприятия и кооперативы, сразу после выработки сыров, отправляют сыры на созревание, избегая затрат на организацию созревания сыров с мытой коркой, а также затрат на нарезку и упаковку данного продукта. Компании, занимающиеся созреванием сыра, давно заменили ручной труд на работу роботизированных машин по мойке сыров. Один робот, в состоянии обработать до 150 до 280 голов в час в зависимости от размера сырной головы. Данная схема, позволяет добиться максимального снижения издержек при производстве сыров, созревающих под действием микрофлоры слизи. При этом, согласно строгим регламентам производства традиционных сортов сыра привязанным к конкретному региону происхождения продукта – сыры созревают в том регионе, в котором они были произведены [7].

Пятая проблема: климат в камерах созревания. В России, практически отсутствуют компании, которые могут предложить готовое решение по управлению климатом в камерах созревания. Все предложения на рынке, обычно сводятся к максимальному упрощению данного процесса. Часто, техническое задание на организацию системы управления климатом оформляют люди, которые оперируют только двумя цифрами – уровнем относительной влажности и температурой в камере созревания. В связи с этим, появляются камеры созревания, не обеспечивающие необходимые условия по созреванию сыров с мытой коркой. Важно понимать, что созревание сыра без защитного покрытия, даже при идеальных условиях дает

эффект усушки сыра равный 9% – 12% потери влаги, в течение первого года созревания сыров. Соответственно, закладывая на созревание 1000 килограммов сыра, мы получаем через год 910 – 880 созревшего сыра. При ошибках, в организации климатической системы, существует риск получить большие потери во время созревания сыров – более 15% в год.

Шестая проблема: персонал. Сварить сыр с мытой коркой не так сложно, как его вырастить – добиться появления мытой корки и эффектов, которые она обеспечивает. Процессом аффинажа сыров в камерах созревания необходимо управлять. Вырастить сыры и довести их до разработанных стандартов – это сложный процесс, которым обычно занимаются люди, отслеживающие развитие сыра на всем сроке их созревания. Просто организовать механическую процедуру ухода за сырами будет недостаточно для получения продукции соответствующей единому стандарту предприятия. В составе предприятия должен быть сотрудник (а лучше не один), обладающий навыками эксперта-дегустатора и специалиста по аффинажу. Каждая партия сыров, развивается и созревает несколько иначе, чем предыдущая – это зависит от многих факторов, обсуждение которых отдельная большая тема. У Европейских компаний, которые уже прошли этот путь, такие сотрудники есть. Они, например, в состоянии определить уже на 4й месяц созревания партии твердого сыра, что данная партия не имеет потенциала к созреванию до срока 6-9-12 или 15 месяцев, и ее стоит отправить на упаковку и в продажу. Естественно, что данной партии присваивают специальное наименование и назначают более дешевую оптовую цену.

Выводы:

Приняв во внимание все вышеперечисленные вопросы можно сделать вывод, насколько каждое предприятие заинтересовано в производстве данной продукции. Следует отметить, что в России на сегодняшний момент работает всего несколько заводов, производящих сыры с мытой коркой.

Все работающие предприятий не обеспечивают естественного спроса на данную продукцию – сыры с мытой коркой, редкий и дорогой товар на полке любого супермаркета. Как правило, это сыры премиального сегмента, имеющие более высокую цену реализации по сравнению со столовыми и бутербродными сырами с небольшим сроком созревания.

Сыры обосновано дороже, так как при их производстве, у производителя неизбежно возникают дополнительные издержки. Так же, следует отметить, что процент брака или выбраковки сырных голов из каждой партии будет постоянным спутником производства, повышающим себестоимость каждой партии сыра. Все сложности производства сыров с мытой коркой, нивелируются тем фактом, что производить данную группу сыров может только высокопрофессиональный производитель, обеспечивающий сложную цепочку производства готового продукта. Продукция таких предприятий, как правило, будет востребована у населения со средним достатком и

выше среднего. Это, как правило, потребители натуральных и качественных продуктов. Сыры с мытой коркой это продукт не на каждый день. Обычно их используют как дополнение к банкетам, и сырным тарелкам в паре к марочным винам. Естественным препятствием развития данного сегмента сыров, является низкое предложение от отечественных производителей и пока еще высокая розничная цена – от 2000 рублей за килограмм.

Подводя итоги, можно сделать выводы по направлениям адаптации производства сыров с мытой коркой, на примере среднестатистического сырзавода России.

Для начала необходимо убедиться, что у вас есть кадры, которые хотят решать задачи по созданию сыров, созревающих под действием микрофлоры сырной слизи. Это, пожалуй, можно отнести к первичной адаптации собственного персонала. На данном этапе необходимо оценить трудности, которые неизбежно возникнут при планировании производства сыров с мытой коркой, и кто на предприятии мотивирован заниматься данным направлением.

К вторичной адаптации производства, можно отнести оценку имеющегося производства – каким образом придется перестроить или переоснастить действующее производство:

- Соответствуют ли возможности камер созревания поставленным задачам?
- Потребуется ли будут новые камеры созревания?
- Разработать новый регламент производства и оценить сколько персонала будет заниматься аффинажем произведенной продукции;

На этапе вторичной адаптации необходимо оценить затраты на организацию и степень переориентирования производства. Например, действующее предприятие, уже производит столовые сорта сыра твердые и полутвердые, и собирается расширить собственную линейку продукции премиальными сортами. Совмещать производство столовых сортов сыра созревающих с применением искусственного покрытия – возможно. Необходимо только верно оценить риски, связанные с изменением фона микрофлоры предприятия.

Лично у меня был положительный опыт производства широкой группы сыров в одном производственном здании:

- Сыры твердые;
- Сыры твердые и полутвердые с мытой коркой;
- Сыры мягкие с голубой плесенью;
- Сыры мягкие с белой плесенью;
- Сыры группы паста-филата;
- Творог и кисломолочная продукция

Успешное производство достигалось в первую очередь разделением

потоков готовой продукции и графиком производства. Все сыры не производились в одну смену. Особое внимание уделялось перемещению персонала и санитарной обработке, как спецодежды, так и производственных помещений.

Третий этап – это разработка и оценка проекта производства, либо проекта переоснащения производства. Так же необходимо убедиться, что под планируемые объемы у вас необходимое количество сырья – сыропригодного молока. Для премиальной продукции, не подойдет стандартное молоко, производимое на мегафермах. Оценке сыропригодных свойств молока необходимо уделить особое внимание.

Список литературы

1. Harbutt, J. The world encyclopedia of cheese / J. Harbutt, R. Denny. – Text: direct // London: Lorenz Books, Anness Publishing Ltd. –1998.
2. ASM Journals Applied and Environmental Microbiology / Surface Microflora of Four Smear-Ripened Cheeses. Jérôme Mounier, Roberto Gelsomino, Stefanie Goerges, Marc Vancanneyt, Katrien Vandemeulebroecke, Bart Hoste, Siegfried Scherer, Jean Swings, Gerald F. Fitzgerald, Timothy M. Cogan. – Vol. 71. – No. 11. – Text: direct.
3. Bockelmann, W. Secondary Cheese Starter Cultures / W. Bockelmann. – Text: direct / Chapter in a book «Technology of Cheese making». Blackwell Publishing Ltd. – 2010. – P. 193-230.
4. Bockelmann W. Development of defined surface starter cultures for the ripening of smear cheeses / W. Bockelmann. – Text: direct // International Dairy Journal. – 2002. – № 12. – P 123-131.
5. Valdés-Stauber, N. Identification of yeasts and coryneform bacteria from the surface microflora of brick cheeses / N. Valdés-Stauber, S. Scherer, and H. Seiler. – Text: direct // Int. J. Food Microbiol.34:115-129.
6. Lortal, Sylvie Wooden Tools: Reservoirs of Microbial Biodiversity in Traditional Cheesemaking / Sylvie Lortal, Licitra Giuseppe, Valence Florence. – Text: direct // ASM Journals Microbiology Spectrum. – Vol. 2. – No. 1. – 24 January 2014.
7. Arnaud, Sperat-Czar Cheese ripening guide / Arnaud Sperat-Czar, Sébastien Roustel, Débora Pereira. – Text: direct – 2017. – P 1. – 167

АНАЛИЗ РЫНКА СОВРЕМЕННОГО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ПАСТЕРИЗАЦИИ МОЛОКА

*Калиничев Евгений Андреевич, к.с.-х.н., преподаватель
Камендровский Артем Игоревич, студент
ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ, г. Пенза, Россия*

Аннотация: в данной статье представлен анализ рынка современного оборудования для пастеризации молока.

Ключевые слова: пастеризация молока, оборудование, рынок, анализ, характеристики, функциональность

Актуальность. Пастеризация молока является важной стадией в производстве молочных продуктов, таких как йогурт, творог или сыр. Для успешной пастеризации молока необходимо использовать современное оборудование, соответствующее требованиям рынка и обеспечивающее высокое качество продукции.

Рынок современного оборудования для пастеризации молока предлагает широкий спектр решений, включая различные типы технологий и конфигурации оборудования. На рынке присутствуют как международные компании, так и местные производители.

Основными характеристиками современного оборудования для пастеризации молока являются:

- Точное поддержание температуры и времени пастеризации, что обеспечивает нужный уровень безопасности и качества продукции.
- Высокая энергоэффективность, так как длительная пастеризация требует значительное количество энергии.
- Возможность интеграции с другими производственными линиями, что обеспечивает эффективность и гибкость производства.
- Удобная система управления и настройки параметров, что облегчает работу оператора и повышает производительность.

На рынке современного оборудования для пастеризации молока присутствуют как крупные международные компании, так и небольшие местные производители. Крупные компании обычно предлагают широкий спектр решений, имеют большой опыт и широкую клиентскую базу. Небольшие производители конкурируют за долю рынка, предлагая конкурентоспособные цены и инновационные решения.

Существуют несколько компаний, которые занимаются разработкой оборудования для пастеризации молока:

Tetra Pak – компания, которая предлагает широкий ассортимент оборудования для пастеризации и обработки молока. Одна из их последних инноваций – это пастеризаторы Tetra Pak® High Temperature Short Time

(HTST). Они обеспечивают быстрое и эффективное нагревание молока до определенной температуры для уничтожения бактерий и повышения безопасности продукта.

APV – производитель, специализирующийся на оборудовании для пищевой промышленности, включая системы пастеризации молока. Одна из их последних инноваций - это APV HST (High Temperature Short Time). Эти установки позволяют быстро нагревать молоко до определенной температуры (обычно высокой) для уничтожения бактерий и продления срока годности продукта. Пастеризаторы APV HST обеспечивают высокую производительность и достигают требуемых параметров пастеризации с минимальными потерями качества.

GEA – компания, предлагающая инновационные решения для пищевой и молочной промышленности, включая оборудование для пастеризации молока. Одна из их последних инноваций – это GEA EcoStream, которое сочетает в себе пастеризацию и охлаждение. Это позволяет существенно сократить время и энергозатраты, обеспечивая при этом высокий уровень безопасности продукта. GEA EcoStream также имеет гибкую конфигурацию, что позволяет адаптировать его к различным производственным потребностям.

Alfa Laval – производитель, который предлагает разнообразное оборудование для пищевой промышленности, в том числе системы пастеризации молока. Одна из их последних инноваций - это Toftejorg SaniMidget SB пастеризатор для небольших и средних производственных масштабов. Он обеспечивает безопасную и эффективную пастеризацию молока, сохраняя его качество и пищевую ценность. Toftejorg SaniMidget SB имеет компактный дизайн, легко устанавливается и обслуживается.

Krones - компания, специализирующаяся на оборудовании для производства напитков, включая технологии пастеризации молока. Одной из последних разработок Krones является пастеризатор серии Thermorig для молока. Этот пастеризатор обеспечивает точное управление процессом пастеризации, гарантирующий эффективное уничтожение вредных микроорганизмов при минимальном воздействии на качество молока.

Рынок современного оборудования для пастеризации молока предлагает разнообразные решения, соответствующие требованиям и предпочтениям потенциальных покупателей. Важными характеристиками такого оборудования являются точность поддержания температуры и времени пастеризации, энергоэффективность, наличие автоматических систем контроля, интегрируемость и удобная система управления [1-4].

Заключение. Оборудование для пастеризации молока является неотъемлемой частью производства молочных продуктов. Современные производители оборудования предлагают широкий спектр решений, отвечающих требованиям качества, безопасности и эффективности процесса пастеризации. Компании, такие как Tetra Pak, APV, GEA, Alfa Laval и Krones,

предлагают инновационные технологии и системы для молочной промышленности. Рынок оборудования для пастеризации молока обеспечивает выбор между крупными международными производителями и местными производителями, что позволяет выбрать оборудование, подходящее для конкретных потребностей и бюджета предприятия.

Список литературы

1. Калиничев, Е.А. Анализ технологии хранения и перспективы использования современных танков для охлаждения молока / Е.А. Калиничев, Л.А. Малкина. – Текст: непосредственный // Научно-образовательные и прикладные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции: Сборник материалов V Международной научно-практической конференции, Чебоксары, 15 ноября 2021 года. – Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, 2021. – С. 315-320.
2. Морозова, Н.Д. Инновационное оборудование пастеризации молока / Н.Д. Морозова, В.Д. Глизнуца. – Текст: непосредственный // Научное обеспечение агропромышленного комплекса: Сборник статей по материалам X Всероссийской конференции молодых ученых, посвященной 120-летию И. С. Косенко, Краснодар, 26–30 ноября 2016 года / Отв. за вып. А. Г. Коцаев. – Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, 2017. – С. 594-595.
3. Фильченков, А.В. Анализ конструкций технологического оборудования для пастеризации молока / А.В. Фильченков, Е.В. Зоткина, А.С. Кругляков. – Текст: непосредственный // Энергоэффективные и ресурсосберегающие технологии и системы: материалы Международной научно-практической конференции, Саранск, 24-25 ноября 2021 года. – Саранск: Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарёва, 2022. – С. 425-429.
4. Фокин, М. Современные технологии и оборудование для пастеризации / М. Фокин. – Текст: непосредственный // Молочная промышленность. – 2004. – № 8. – С. 56-58.

УДК 637.13.02

ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ В ХРАНЕНИИ МОЛОКА

*Калиничев Евгений Андреевич, к.с.-х.н., преподаватель
Мещеринов Кирилл Александрович, студент
ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ, г. Пенза, Россия*

Аннотация: хранение молока является важным этапом процесса производства молочных продуктов. Правильное управление температурой, использование интеллектуальных систем, обработка водородным пе-

реаксией и инновационные технологии упаковки способствуют улучшению качества и продолжительности хранения. Компании, такие как Tetra Pak, DeLaval, GEA и Alfa Laval, предлагают инновационные решения и технологии для хранения молока, способствуя улучшению процесса производства молочных продуктов.

Ключевые слова: *молоко, хранение, качество, безопасность, температура, управление, интеллектуальные системы, датчики, мониторинг, водородный перекись, обработка, технологии упаковки, Tetra Pak, DeLaval, GEA, Alfa Laval*

Актуальность. Хранение молока является важным этапом процесса производства молочных продуктов. Качество и безопасность молока напрямую зависят от правильного подхода к его хранению. Традиционные методы хранения молока, такие как холодильники и холодильные танки, хорошо зарекомендовали себя на протяжении десятилетий. Однако с развитием технологий и научных исследований появились новые подходы и инновационные методы хранения молока, которые позволяют улучшить качество и продолжительность его хранения.

Управление температурой. Одним из ключевых аспектов оптимального хранения молока является правильное управление температурой. Традиционные методы требуют хранения молока при низких температурах, обычно от 2 до 4°C. Однако современные инновации предлагают новые подходы, такие как управляемая атмосфера и различные режимы хранения при разных температурах. Например, использование контролируемой атмосферы позволяет хранить молоко при более высоких температурах без ухудшения его качества и срока годности.

Использование интеллектуальных систем. Внедрение интеллектуальных систем и технологий в хранение молока открывает новые перспективы для улучшения его качества и безопасности. Например, использование датчиков и систем мониторинга позволяет отслеживать и контролировать параметры молока, такие как температура, содержание жиров и белков, а также наличие вредных микроорганизмов. Это помогает предотвращать рост бактерий и улучшает безопасность продукта.

Обработка водородным перекисью. Инновационный метод обработки молока водородным перекисью предлагает уникальную возможность длительного хранения молока без потери его качества. Этот метод основан на использовании водородного перекиси в качестве консерванта, который уничтожает вредные микроорганизмы, улучшает безопасность и срок годности молока.

Технологии упаковки. Инновационные технологии упаковки также играют важную роль в улучшении хранения молока. Например, использование упаковок из плотно закрытого многослойного материала помогает предотвратить проникновение кислорода и света, что может негативно

сказаться на качестве молока. Кроме того, упаковки с дополнительными защитными покрытиями могут продлить срок годности молока.

Существуют несколько компаний, которые характеризуются инновационным подходом к хранению молока:

1. Tetra Pak: Одна из ведущих компаний, специализирующаяся на упаковке и технологиях хранения продуктов питания, включая молоко. Tetra Pak предлагает инновационные решения упаковки и хранения молока, которые помогают улучшить его качество и срок годности. Одна из их последних инноваций – это Tetra Tebel BlockMaster, который предназначен для блочного хранения молока. Эта система включает в себя автоматизированный механизм, который помогает в ускорении процесса фасовки и разфасовки молочных продуктов.

2. Компания DeLaval предоставляет инновационные решения в области сельского хозяйства, включая технологии хранения молока. Они разрабатывают и производят современное оборудование для доения и хранения молока, используя передовые методы, такие как системы автоматизации и системы контроля качества. Одна из их последних инноваций - это DeLaval DXSEM, в которую входят циркуляционные насосы, теплообменники и контрольные системы. Это позволяет поддерживать оптимальные условия хранения и предотвращать размножение бактерий.

3. GEA поставляет инновационное оборудование и решения для молочной промышленности, включая системы хранения и обработки молока. Их технологии включают контроль температуры, детекцию вредных микроорганизмов и автоматизированные системы мониторинга. Одна из их последних инноваций – это GEA DairyCool C100, система для хранения и охлаждения молока. Она оснащена высококачественными теплообменниками, контроллерами и циркуляционными насосами, чтобы гарантировать оптимальное охлаждение молока и предотвращать его загрязнение.

4. Компания Alfa Laval предлагает широкий спектр инновационных решений для молочной промышленности, включая системы хранения и обработки молока. Их технологии включают системы очистки, обезжиривания и гомогенизации молока, что способствует его более длительному и качественному хранению. Одна из их последних инноваций – это Alfa Laval Toftejorg SaniMidget с системой Cleaning-In-Place (CIP). Эта система обеспечивает эффективную и гигиеничную уборку хранилища для молока, чтобы предотвратить рост бактерий и сохранить безопасность и свежесть молока [1-4].

Заключение. Правильное хранение молока играет важную роль в обеспечении его безопасности и качества. С течением времени и развитием новых технологий появляются инновационные методы и подходы к хранению молока, которые помогают улучшить его срок годности и сохранить его полезные свойства. Компании, такие как Tetra Pak, DeLaval, GEA и Alfa Laval, предлагают инновационные решения и технологии для хране-

ния молока, что способствует улучшению процесса производства молочных продуктов.

Список литературы

1. Калинин, Е.А. Анализ технологии хранения и перспективы использования современных танков для охлаждения молока / Е.А. Калинин, Л.А. Малкина. – Текст: непосредственный // Научно-образовательные и прикладные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции: Сборник материалов V Международной научно-практической конференции, Чебоксары, 15 ноября 2021 года. – Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, 2021. – С. 315-320.
2. Морозова, Н.Д. Инновационное оборудование пастеризации молока / Н.Д. Морозова, В. Д. Глизнуца. – Текст: непосредственный // Научное обеспечение агропромышленного комплекса: Сборник статей по материалам X Всероссийской конференции молодых ученых, посвященной 120-летию И.С. Косенко, Краснодар, 26-30 ноября 2016 года / Отв. за вып. А. Г. Кощаев. – Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, 2017. – С. 594-595.
3. Фильченков, А.В. Анализ конструкций технологического оборудования для пастеризации молока / А.В. Фильченков, Е.В. Зоткина, А.С. Кругляков. – Текст: непосредственный // Энергоэффективные и ресурсосберегающие технологии и системы: материалы Международной научно-практической конференции, Саранск, 24-25 ноября 2021 года. – Саранск: Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарёва, 2022. – С. 425-429.
4. Фокин, М. Современные технологии и оборудование для пастеризации / М. Фокин. – Текст: непосредственный // Молочная промышленность. – 2004. – № 8. – С. 56-58.

УДК 637.13

РАЗРАБОТКА ЭКСПРЕСС-МЕТОДА ОЦЕНКИ ТЕПЛОВОЙ НАГРУЗКИ ПРИ ПАСТЕРИЗАЦИИ МОЛОКА

*Кашиникова Ольга Геннадьевна, аспирант, м.н.с.
ФГБНУ ВНИИ маслоделия и сыроделия, г. Углич, Россия*

Аннотация: разработан турбидиметрический метод оценки интенсивности тепловой обработки молока, основанный на оценке содержания водорастворимых сывороточных белков. Метод также может быть использован для оценки теплового класса сухого молока и выявления фальсификации молока добавлением сухой молочной сыворотки. Преимущество предлагаемого турбидиметрического метода состоит в малой

продолжительность анализа, отсутствию потерь влаги из образца при фильтрации и возможности использования недорогого аналитического оборудования. Точность разработанного метода находится на уровне ранее разработанной модификации турбидиметрического метода и достаточна для использования его в качестве экспресс-метода контроля в молочной промышленности.

Ключевые слова: молоко, термическая обработка, метод контроля

В молочной промышленности молоко проходит обязательный этап термической обработки. Целью термообработки молока является уничтожение клеток микроорганизмов, а также придание продукту желательных функциональных свойств (вязкость, вкус и цвет) [1]. В производстве сыра, интенсивность термообработки следует ограничивать, т.к. избыточная пастеризация молока для сыроделия приводит к ухудшению свертываемости молока, повышаются потери сухих веществ молока в сыворотку, снижается выход и качество сыра.

Оборудование для обработки молока снабжено соответствующими датчиками, контролирующими температуру и продолжительность нагрева. Но, для объективного контроля, следует оценивать интенсивность термической обработки непосредственно на обработанном молоке. Методы контроля интенсивности тепловой обработки основываются на определении содержания в молоке чувствительных к температуре компонентов: ферментов, витаминов, белков, а также определении содержания химических веществ, образующихся под действием температуры, например, продуктов реакции Майяра [2].

На определении активности термочувствительных ферментов молока (фосфатазы и пероксидазы), основаны методы оценки эффективности пастеризации молока, используемые в отечественной практике (ГОСТ 3623-2015) [3]. Другие методы оценки эффективности пастеризации основаны на оценке содержания неденатурированных, сохраняющих растворимость при pH 4,6, сывороточных белков (далее – водорастворимые сывороточные белки). Кроме оценки эффективности пастеризации, оценка содержания водорастворимых сывороточных белков в молоке может быть использована:

– для определения теплового класса сухого молока, для оценки пригодности использования сухого молока, для планируемых целей. В российском стандарте на сухое молоко (ГОСТ 33629-2015) отсутствует подразделение сухого молока по тепловым классам, которое очень желательно для уточнения цели использования продукта. В зарубежной практике, принята дифференциация сухого молока по целям применения [4]. К примеру, для производства сыра и творога, следует использовать молоко «низкого» теплового класса, а для производства выпечки и кондитерских изделий необходимо молоко «высокого» теплового класса;

– определения наличия примеси в питьевом молоке повторно пасте-

ризованного молока (пониженное содержание сывороточных белков – признак добавления к сырому молоку и повторной пастеризации возвращенного из торговли не проданного пастеризованного молока);

– определения наличия фальсификации сухого и натурального молока добавлением сухой сыворотки (при этом отмечается нетипично высокое содержание сывороточных белков в продукте).

Традиционным и наиболее надежным методом, используемым для этих целей, является метод Кьельдаля. Однако, для определения концентрации сывороточных белков методом Кьельдаля, требуется фракционирование. Для этого, в сывороточной фазе молока определяется общее содержание азота и содержание азота небелковых веществ (пептиды, мочевины и другие вещества, растворимые в 12 % растворе трихлоруксусной кислоты). Разница между указанными формами азота умноженная на коэффициент пересчета ($K = 6,38$), равна содержанию водорастворимых сывороточных белков в молоке. Учитывая повышенную трудоемкость определения сывороточных белков методом Кьельдаля, были проведены исследования для поиска других, более быстрых в исполнении методов измерения, обладающих направленной чувствительностью в отношении водорастворимых сывороточных белков молока [2]: эксклюзионная гель-проникающая хроматография, высокоэффективная жидкостная хроматография, инфракрасная спектрофотометрия, капиллярный электрофорез, иммуно-ферментные методы. В отечественной практике, применяется метод, основанный на определении содержания водорастворимых белков сыворотки с помощью эксклюзионной жидкостной хроматографии высокого давления по МУ 4.1.4.2.2484-09 [5].

Недостатками указанных методов, является высокая стоимость измерительного оборудования, высокие требования к квалификации персонала и трудоемкость в подготовке пробы перед анализом. Другим методом, имеющим направленную чувствительность в отношении белков сыворотки является турбидиметрический метод, в различных модификациях [6], основанный на переводе казеинов молока в нерастворимое состояние в присутствии NaCl, фильтрации, получении экстракта содержащего белковые вещества сывороточной фазы молока, подкисление полученного экстракта с переводом сывороточных белков в форму суспензии, оптическая плотность которой, определяемая по величине пропускания на длине волны 420 нм, пропорциональна содержанию водорастворимых сывороточных белков в образце. Главным достоинством турбидиметрического метода является высокая скорость выполнения анализа и отсутствие необходимости в дорогостоящем оборудовании и высококвалифицированном персонале. Указанный турбидиметрический метод имеет ряд недостатков:

- сравнительно большая длительность анализа (45 мин и более);
- искажение результата измерения из-за испарения и впитывания части влаги в бумажный фильтр при фильтрации;

– отсутствие линейности между фактическим содержанием и оптической плотностью суспензии сывороточных белков при низком их содержании в образце (по данным [6]);

– необходимость использования дорогостоящих моделей спектрофотометров, имеющих опцию измерения оптической плотности в режиме пропускания.

Целью настоящей работы была разработка усовершенствованного турбидиметрического метода измерения содержания сывороточных белков в молоке. Предлагаемый авторами турбидиметрический метод реализуется следующим образом. Казеиновая фракция молока переводится в нерастворимое состояние путем установления кислотности молока на уровне 4,6 ед. рН, что достигается смешиванием молока в соотношении 1:7 с 0,1 N ацетатным буфером указанной кислотности. Подкисленный образец фильтруется на мембранном фильтре из полимерных материалов с размером пор 0,45 мкм. Полученный фильтрат, содержащий белковые вещества сывороточной фазы молока, смешивается с трихлоруксусной кислотой (ТХУ) до получения концентрации 12 % ТХУ в растворе, что сопровождается переводом сывороточных белков в форму суспензии, оптическая плотность которой, измеряемая на длине волны 650 нм, пропорциональна содержанию сывороточных белков в образце.

Разработанный турбидиметрический метод имеет следующие преимущества в сравнении с описанным выше турбидиметрическим методом:

– малая продолжительность анализа (не более 10 мин);
– отсутствие потерь влаги из образца при фильтрации;
– возможность использования "бюджетных" моделей спектрофотометров или фотоколориметров, имеющих возможность измерения оптической плотности только в режиме поглощения.

В целях оценки пригодности метода для оценки содержания сывороточных белков в молоке, были проведены сравнительные испытания разработанного метода с методами, имеющими подтвержденную надежность для этих целей. Были выбраны методы измерения, базирующиеся на разных физических принципах:

– метод Къельдаля (с фракционированием);
– эксклюзионная гель-проникающая хроматографии (хроматографическая система АКТА Pure 25 (Cytiva, Швеция), оборудованная колонкой Superose 12 10/300 GL (GE Healthcare, Швеция); элюент – водный раствор 0,05 М Na_2HPO_4 + 0,15 М NaCl (рН 6,50)) с определением суммы площади пиков водорастворимых сывороточных белков;

– турбидиметрический метод (по прописи GEA [7]).

Исследования проводились на образцах сырого, пастеризованного и ультрапастеризованного молока (по 5 образцов молока каждого вида).

Метод Къельдаля, был принят как арбитражный метод, с результатами которого сравнивались результаты измерений, полученные другими,

использованным в исследовании, методами. Зависимости между результатами измерения содержания водорастворимых сывороточных белков в молоке разными методами, приведены на Рисунке 1.

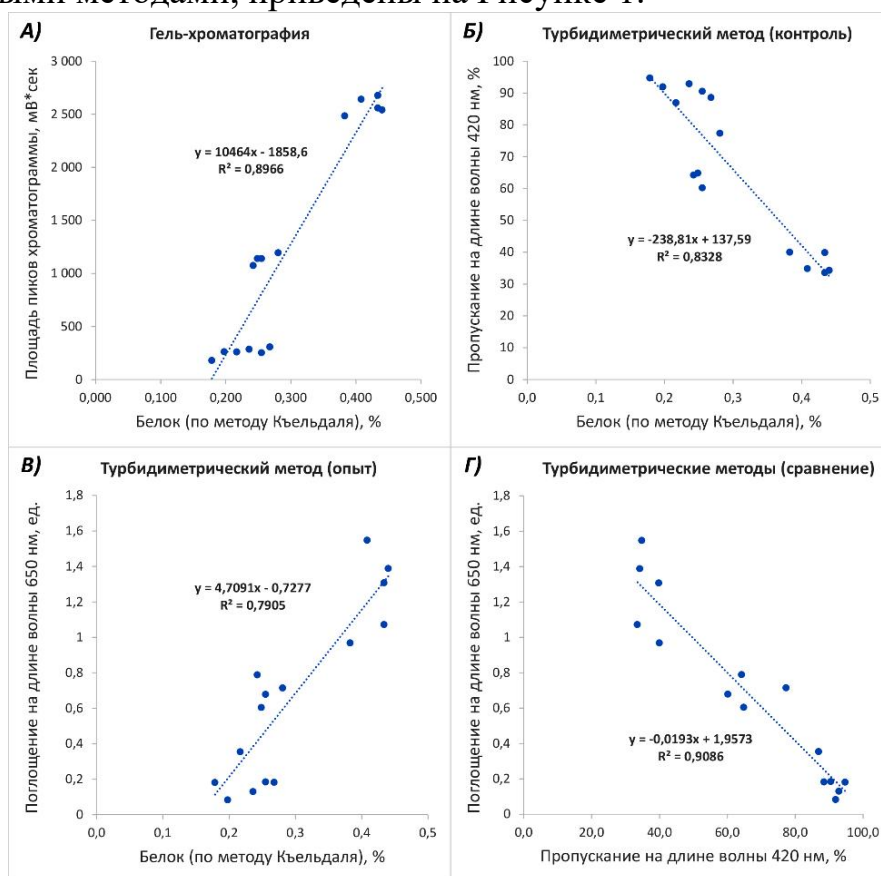


Рисунок 1 – Зависимости между результатами измерения содержания водорастворимых сывороточных белков молока разными методами, в сравнении с методом Кьельдаля:

- А) Гель-проникающая хроматография; Б) Турбидиметрический метод по прописи GEA;
- В) Турбидиметрический метод, разработанный авторами.
- Г) Зависимость между оптической плотностью суспензий образцов, исследованных с помощью существующей (по прописи GEA) и разработанной авторами модификаций турбидиметрического метода

Из результатов, представленных на Рисунке 1, можно сделать следующие выводы. Наиболее точные результаты определения содержания водорастворимых сывороточных белков дает гель-проникающая хроматография. Турбидиметрические методы дают несколько меньшую точность определения. При этом, результаты существующей (по прописи GEA) и разработанной авторами модификаций турбидиметрического метода имеют высокую степень корреляции ($R^2 > 0,90$), что говорит о сходимости результатов сравниваемых модификаций турбидиметрических методов.

Худшую связность (корреляцию) результатов, разработанной модификации турбидиметрического метода с методом Кьельдаля ($R^2 = 0,79$) в сравнении с результатами существующего турбидиметрического метода

($R^2=0,83$) можно объяснить тем, что в 12 % ТХУ в нерастворимую форму переходят не только белки сыворотки, но также протеозо-пептоны. По своим свойствам протеозо-пептоны не относятся к истинным белкам – они не теряют растворимость при нагревании и ниже при pH 4,6 [8]. Это несколько снижает точность метода, предлагаемого авторами турбидиметрического метода. При этом, точности разработанного метода достаточно для использования его в качестве экспресс-метода контроля в молочной промышленности в целях определения интенсивности пастеризации питьевого молока, определение теплового класса сухого молока и выявление фальсификации молока сухой молочной сывороткой.

Список литературы

1. Mandal, R. Thermal Processing Of Milk. Recent Technologies in Dairy Science: 39-66 / R. Mandal, S.K. Bag, A.P. Singh. – Text: electronic // Researchgate.net: [сайт]. – URL: https://www.researchgate.net/profile/Anubhav-Pratap-Singh/publication/334326868_Thermal_Processing_of_Milk/links/60fd2e721e95fe241a88658b/Thermal-Processing-of-Milk.pdf
2. van den Oever, S.P. (2021). Analytical assessment of the intensity of heat treatment of milk and dairy products / S.P. van den Oever, H.K. Mayer. — Text: direct // International Dairy Journal. – 2021. – №121.
3. Меркулова Н.Г. Производственный контроль в молочной промышленности. Практическое руководство. – 2е изд. / Н.Г. Меркулова, М.Ю. Меркулов, И.Ю. Меркулов. – Санкт-Петербург: ИД «Профессия», 2017. – 1024 с. – Текст: непосредственный.
4. Heat treatment of milk. In: Bulletin of the IDF No. 516/2022. International Dairy Federation (ed.), Brussel. – Text: electronic // International Dairy Federation: [сайт]. – URL: https://cdn.shopify.com/s/files/1/0603/5167/6609/-files/Bulletin_of_IDF_B516_Heat_Treatment_of_Milk_CAT_accb3a86-53e2-4df4-84bc-022781e4e259.pdf?v=1651217069
5. МУ 4.1/4.2.2484-09. Оценка подлинности и выявление фальсификации молочной продукции: Методические указания. – Москва: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2009. – 30 с. – Текст: непосредственный.
6. Manji, B. Determination of Whey Protein Denaturation in Heat-Processed Milks: Comparison of Three Methods / B. Manji, Y. Kakuda. – Text: direct // Journal of Dairy Science. – 1987. – №70(7). – С. 1355-1361.
7. Whey Protein Nitrogen Index. GEA Niro Method No. A 21 a. Revised: November 2009. – Text: tlectronic // GEA.com: [сайт] – URL: https://www.gea.com/zh/binaries/A%2021%20a%20-%20Whey%20Protein%20Nitrogen%20Index_tcm28-30931.pdf
8. Fox, P.F. (2015). Dairy Chemistry and Biochemistry. – 2 Ed. / P.F. Fox, T. Uniacke-Lowe, P.L.H. McSweeney, J.A. O'Mahony. – Text: electronic – Springer, 2015 – 584 с.

**ПОДБОР РЕЦЕПТУР ДЛЯ ТВОРОЖНЫХ ПРОДУКТОВ
С БРОККОЛИ И С КАБАЧКОМ**

*Котова Юлия Николаевна, студент-бакалавр
Неронова Елена Юрьевна, к.т.н., доцент
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия*

***Аннотация:** проанализированы полезные свойства брокколи, кабачка. Разработаны рецептуры на новые виды творожного продукта*

***Ключевые слова:** творог, кабачок, брокколи, рецептура*

Творог – кисломолочный продукт с высокой пищевой ценностью. Он включается в диетическое питание, рекомендуется детям, беременным женщинам и профессиональным спортсменам.

Главные компоненты творога – кальций, поддерживающий здоровье костей и зубов, и белок, участвующий в жизненно важных процессах организма [1].

Творог содержит большое количество полноценных и легкоусвояемых белков, солей, а также жира. Наличие таких важных аминокислот, как метионин и лизин, позволяет использовать творог для профилактики и лечения некоторых заболеваний: печени, почек, а также атеросклероза. В твороге содержится значительное количество минеральных веществ (кальция, фосфора, магния, железа и др.), необходимых для нормальной деятельности сердца, центральной нервной системы, мозга и обмена веществ в организме. Соли кальция и фосфора находятся в твороге в наиболее усваиваемой форме для организма [2].

На кафедре технологии молока и молочных продуктов Вологодской ГМХА разработаны технологии творожных продуктов с кабачком и с брокколи.

Брокколи содержит большое количество магния. Минеральный элемент магний необходим в нашем обмене веществ для мышечной системы, работы сердца, хорошей нервной проводимости и выработки гормонов. Брокколи способна восполнить опасный недостаток магния в организме, признаками которого являются аритмия и сбои в работе кишечника, нервозность, проблемы с костями и зубами, депрессивные состояния. Высокое содержание клетчатки в брокколи устраняет атонию кишечника, способствует наращиванию слизистой оболочки кишечника, предотвращая серьезные заболевания, вплоть до рака кишечника.

Брокколи является одним из главных поставщиков каротина, из которого в процессе обмена веществ образуется очень важный для здоровья витамин А, совершенно необходимый слизистой оболочке на всех участках нашего тела. Этот витамин нейтрализует опасные свободные

радикалы, которые, повреждают чувствительную слизистую оболочку и могут провоцировать различные заболевания. Слизистая оболочка с ее нежными клетками эпителия – самый первый и самый важный иммунный бастион против бактериальных и вирусных инфекций, а поэтому и она нуждается в надежной защите. Повышенное содержание витамина С в брокколи особенно помогает в холодные и сырые зимние месяцы, предотвращая простудные заболевания, респираторные и вирусные инфекции. Необычайно высокое содержание калия в брокколи способствует снижению давления и выведению из тканей организма излишек воды, разгружая таким образом сердце и систему кровообращения у людей, испытывающих последствия сидячего образа жизни и излишнего количества соленой пищи [3].

Кабачок богат минеральными солями и витамином С. Плоды содержат 4-8% сухого вещества, в том числе 2,2–2,8% углеводов, преимущественно глюкозу и фруктозу, 1,7-2% пектина, 0,1% жира, 0,5-0,9% клетчатки, витамины В1, В2, В6, РР, С, каротин. Плоды содержат много пигментов, характеризуются высокой биологической активностью. Из минеральных солей кабачок богат калием, железом, фосфором, содержит в незначительном количестве органические кислоты. В молодых плодах много крахмала [4].

Органолептическую оценку исследуемых образцов проводили с учетом шкалы представленной в таблице 1.

Таблица 1 – Шкала оценки органолептических показателей творожного продукта с овощным наполнителем.

Наименование и характеристика показателя		Оценка (баллы)
Вкус и запах		
Отличный	Хорошо выраженный, приятный вкус творога и овощным наполнителем Запах внесенного компонента ненавязчивый.	5
Хороший	Приятный привкус овощного компонента, менее выраженный вкус творога.	4
Удовлетворительный	Слегка кисловатый привкус. Вкус внесенный компонент немного навязчив.	3
Неудовлетворительный	Ярко выраженный вкус овощного компонента, перебивающий вкус творога. Ярко выраженный запах внесенного компонента.	2
Консистенция и внешний вид		
Отличный	Консистенция пластичная, однородная, мягкая.	5
Хороший	Консистенция однородная	4
Удовлетворительный	Частичное отделение влаги из-за внесенного компонента.	3

Неудовлетворительный	Встречаются крупинки творога	2
Цвет		
Отличный	Обусловлен цветом внесенного компонента, равномерный по всей массе.	5
Хороший	Обусловлен цветом внесенного компонента.	4
Удовлетворительный	Обусловлен цветом внесенного компонента, перебивающий цвет творога.	3
Неудовлетворительный	Обусловлен цветом внесенного компонента, сильно перебивающий цвет творога.	2

При подборе рецептуры новых продуктов был проведен ряд предварительных опытов, после которых остановились на (таблицы 2,3).

Таблица 2 – Рецептуры образцов творожного продукта с брокколи

Наименование ингредиента	Рецептура №1	Рецептура №2	Рецептура №3	Рецептура №4	Рецептура №5	Рецептура №6	Рецептура №7
Нормализованная смесь, (мл)	84	82	80	78	76	74	72
Пюре из брокколи, (мл)	6	8	10	12	14	16	18
Соль, (г)	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Сливки, (мл)	10	10	10	10	10	10	10
Итого, (мл)	100	100	100	100	100	100	100

Таблица 3 – Рецептуры образцов творожного продукта с кабачком

Наименование ингредиента	Рецептура №1	Рецептура №2	Рецептура №3	Рецептура №4	Рецептура №5	Рецептура №6	Рецептура №7
Нормализованная смесь, (мл)	84	82	80	78	76	74	72
Кабачковое пюре, (мл)	6	8	10	12	14	16	18
Соль, (г)	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Сливки, (мл)	10	10	10	10	10	10	10
Итого, (мл)	100	100	100	100	100	100	100

В дегустации творожных продуктов участвовали 33 эксперта. По результатам органолептической оценки были построены профилограммы модельных образцов творожного продукта с кабачком (рис.1). Наилучшая рецептура №4

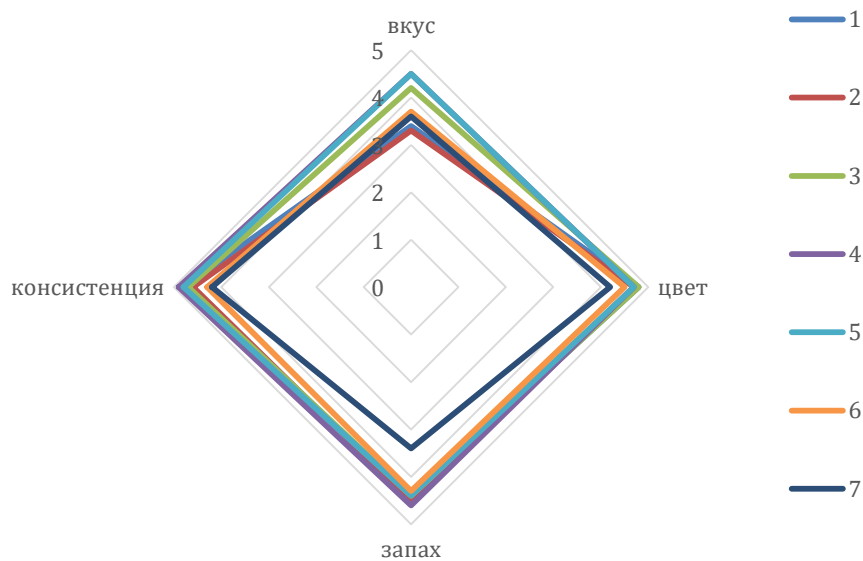


Рисунок 1 – Профилограмма творожного продукта с кабачком

При органолептической оценке творожного продукта с брокколи произошли разногласия экспертов на рецептуре 5 (рис.2).

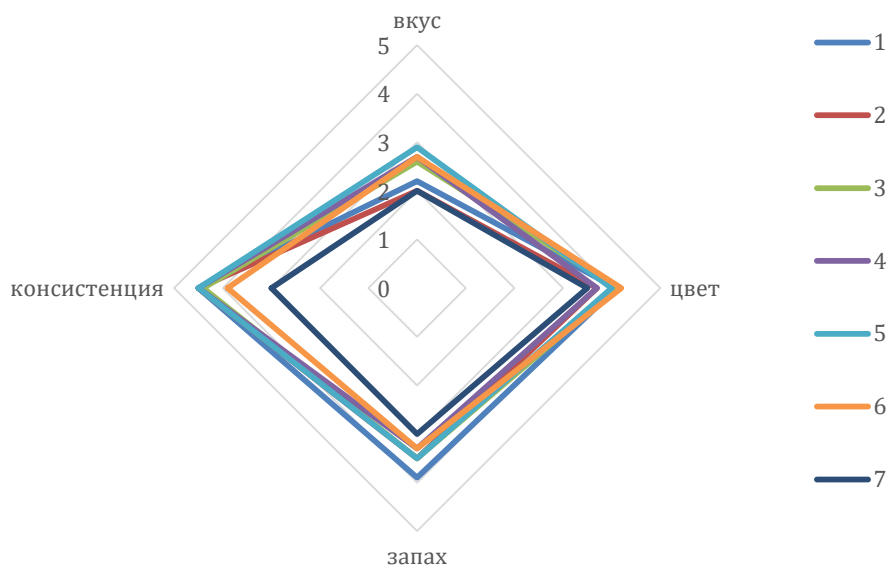


Рисунок 2 – Профилограмма творожного продукта с брокколи

Решено было произвести вторую идентификацию, шаг добавления компонента снизили до 0,5 и провели дополнительную дегустацию, в ней участвовало 26 человек. Объединили результаты двух опытов и построили профилограмму образцов (рис.3).

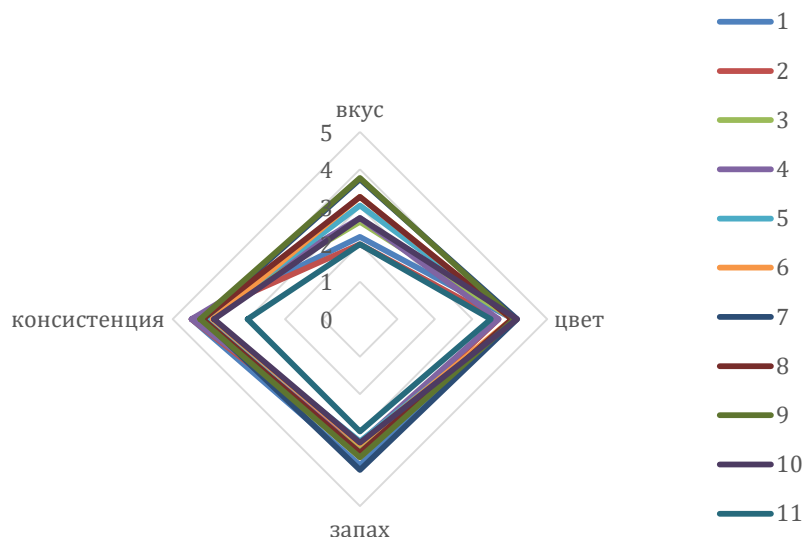


Рисунок 3 – Профилограмма творожного продукта с брокколи

Выявили зависимость с учетом первой и второй оценки образцов с помощью графика и получили наилучший образец творожного продукта с брокколи (рецептура №4) (рис.4).

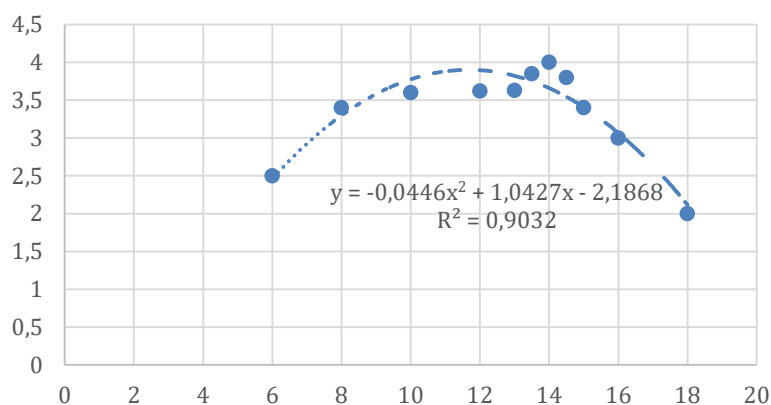


Рисунок 4 – График зависимости

Так же сделали графическую зависимость для творожного продукта с кабачком (рис.5).

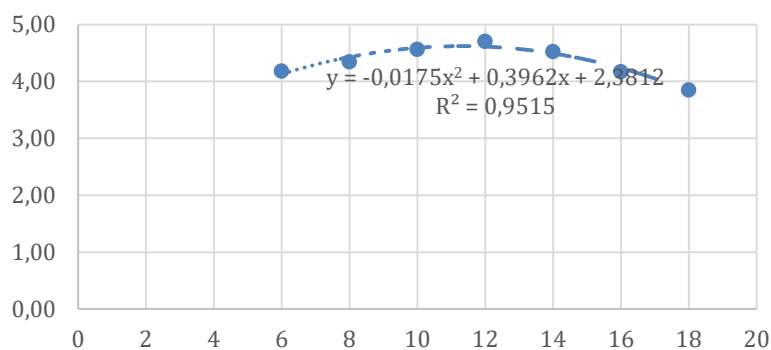


Рисунок 5 – График зависимости

С дальнейшим увеличением концентрации наполнителя вкус ухудшается.

Эти рецептуры положили в основу технологий новых видов творожных продуктов. Так же на новые продукты будут разработаны ТУ и ТИ.

Список литературы

1. Общая технология переработки сырья животного происхождения (мясо, молоко) / О.А. Ковалева, Е.М. Здрабова, О.С. Киреева [и др.]; под редакцией О.А. Ковалева. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2023. – 444 с. – Текст : непосредственный.
2. Полисахаридные лекарственные фитобиотики в пищевых продуктах биостимуляторах физиологических процессов: монография / О.А. Ковалева, О.С. Киреева, Н.Н. Поповичева, О.А. Гуляева. – Орел: ОрелГАУ, 2021. – Текст : непосредственный.
3. Торики, В.Е. Культивируемые и дикорастущие лекарственные растения / В.Е. Торики, И.И. Мешков. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2023. – Текст : непосредственный.
4. Коломейченко, В.В. Полевые и огородные культуры России. Корнеплоды: монография / В.В. Коломейченко. – 2-е изд., испр. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – Текст : непосредственный.

УДК 637.1

ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ АКТУАЛИЗАЦИИ СПРАВОЧНИКА ПО НАИЛУЧШИМ ДОСТУПНЫМ ТЕХНОЛОГИЯМ «ПРОИЗВОДСТВО НАПИТКОВ, МОЛОКА И МОЛОЧНОЙ ПРОДУКЦИИ»

*Кузин Андрей Алексеевич, к.т.н., доцент
Шохалов Владимир Алексеевич, к.т.н., доцент
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия*

Аннотация: в рамках работы по актуализации первого издания информационно-технического справочника по наилучшим доступным технологиям (НДТ) в области переработки молока исследованы вопросы затрат электроэнергии, пара и холода для проведения технологических процессов, работы оборудования. Результаты работы будут учтены в новой редакции справочника.

Ключевые слова: информационно-технический справочник, наилучшие доступные технологии, молочные продукты, энергозатратность производства, технологические процессы

В статье приведены результаты, полученные в процессе предвари-

тельного сбора и анализа данных для актуализации первого издания информационно-технического справочника по наилучшим доступным технологиям «Производство напитков, молока и молочной продукции» [1], утвержденный приказом Росстандарта и введенного в действие 1 июня 2018 г. Утверждение второго издания запланировано на 2024 г. По заданию Министерства сельского хозяйства РФ академия с 2020 г. приступила к его обновлению с учетом изменившихся условий, законодательства [2], анализа приоритетных проблем отрасли и других факторов.

Одним из важнейших разделов справочника является «Текущие уровни эмиссий в окружающую среду». С учетом опыта подготовки первого издания справочника проведено анонимное анкетирование 20 предприятий (объем переработки от 40 до 400 т сырого молока в сутки), производящих молочные продукты или (и) мороженое, и расположенных в разных регионах страны. Расчет удельных производственных энергозатрат оценивалась по параметрам процесса и техническим характеристикам оборудования.

В целом производство молочных продуктов является энергозатратным (таблица 1).

Таблица 1 – Расход энергоносителей на производство молочных продуктов и мороженого [3,4,5,6]

Продукт	Средний удельный расход энергоносителей (по данным анкетирования предприятий)	
	На 1 т продукта	На 1 т сырого молока (без учета потерь)
Электроэнергия, кВт*ч/т		
Питьевое молоко	21	21
Кисломолочные напитки	27	27
Творог	154 - 920	20,3-129,5
Масло	50-69	22,8- 29
Сухое цельное (обезжиренное) молоко	230-280	19,1-23,3
Мороженое (эскимо)	88,8-130	88,8-130*
Тепловая энергия (пар) кг/т		
Питьевое молоко	26	26
Кисломолочные напитки (за исключением ряженки)	38	38
Творог	220 -520	29,3-73,2
Масло (методом ПВЖС)	325-375	41,6-44
Масло (метод непрерывного сбивания)	246-296	36,5-38,9
Сухое цельное (обезжиренное) молоко	3700-5400	308,3-450
Мороженое (эскимо)	30,6-35,4	30,6-35,4*

Холодильная энергия кВт/т		
Питьевое молоко	20	20
Кисломолочные (за исключением ряженки)	31	31
Творог	170 -335	22,7-47,2
Масло (методом ПВЖС)	68-72	22,3-25
Масло (метод непрерывного сбивания)	147-155	26,1-26,5
Мороженое (эскимо)	143,4-146,7	143,4-146,7*

*на 1 т смеси для мороженого

Как видно по результатам анкетирования затраты электроэнергии на 1 т сырого молока (смеси) в зависимости от продукта колеблются от 21 до 130 кВт*ч. При этом верхняя граница диапазона отмечается для производства мороженого и творога. Наибольшая энергозатратность среди общетехнологических операций была при гомогенизации (до 30 % от общих затрат), упаковывании в транспортную тару (термоусадочная машина для групповой транспортной упаковки, до 18 %), упаковке и сепарировании. Также к операциям с высоким энергетическим расходом относятся фризирование и закаливание. Показания по расходу энергии при производстве сильно варьируются вследствие большого разнообразия используемого оборудования – от почти немеханизированного комплекта оборудования (типа ТО) до автоматизированных высокопроизводительных линий. Затраты тепловой энергии на 1 т сырого молока (смеси) варьируются от 26 до 450 кг пара. Наиболее затратным является производство сухих молочных продуктов. Среди технологических операций выделяются сгущение и сушка (расход до 2,3 кг острого пара на 1 кг выпаренной влаги). Остальные продукты имеют примерно равные тепловые затраты. Затраты холодильной энергии на 1 т сырого молока (смеси) варьируются от 20 до 146,7 кВт. Наибольшее количество холодильной энергии затрачивается при производстве мороженого до 146,7 кВт/т. К операциям с высоким расходом холодильной энергии относятся фризирование и закаливание.

Таким образом, в результате проведенной работы были исследованы вопросы затрат электроэнергии, пара и холода для проведения технологических процессов при производстве ряда молочных продуктов. Полученные результаты будут учтены в новой редакции справочника.

Список литературы

1. Перспективы перехода на принципы наилучших доступных технологий / А.А. Кузин [и др.]. – Текст: непосредственный // Молочная промышленность. – 2017. – № 10. – С. 29-31.
2. Кузин, А.А. Некоторые изменения в законодательстве по справочникам НДТ/ А.А. Кузин, В.А. Грунская. – Текст: непосредственный // Переработ-

ка молока. – 2020. – № 2 (244). – С. 80-82.

3. Шохалов, В.А. Энергозатраты в производстве мороженого/ В.А. Шохалов, А.А. Кузин, В.Н. Шохалова. – Текст: непосредственный // Молочная промышленность. – 2022. – №6. – С.38-40.

4. Шохалов, В.А. Пути сокращения эмиссий в окружающую среду при производстве сухих молочных продуктов / В.А. Шохалов, А.А. Кузин. – Текст: непосредственный // Молочная промышленность. – 2021. – №11. – С.28-30.

5. Кузин, А.А. Эмиссии в окружающую среду при производстве сливочного масла/ А.А. Кузин, В.А. Шохалов. – Текст: непосредственный // Молочная промышленность. – 2021. – №7. – С.16-19.

6. Энергозатратность технологий цельномолочных продуктов / А.А. Кузин, В.А. Шохалов, В.А. Грунская [и др.] – Текст: непосредственный // Молочная промышленность. – 2021. – №2. – С. 30-31.

УДК 637.146.32

ИЗУЧЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЦЕННОСТИ СМЕТАНЫ ИЗ СЛИВОЧНО-ПАХТОВОЙ СМЕСИ

*Купцова Ольга Ивановна, к.т.н., доцент
Чеканова Юлия Юрьевна, ст. преподаватель
Белорусский государственный университет пищевых
и химических технологий (БГУТ), г. Могилев, Республика Беларусь*

***Аннотация:** в статье представлены результаты сопоставительного анализа биологической ценности сметаны на основе сырья разного компонентного состава. Показана целесообразность применения в качестве сырьевого ресурса пахты, полученной от производства сладкосливочного масла, для производства биологически ценной сметаны, характеризующейся высокой усвояемостью, сбалансированностью незаменимых аминокислот и отсутствием лимитирующих белковых составляющих.*

***Ключевые слова:** биологическая ценность, незаменимые аминокислоты, сметана, пахта, сливочно-пахтовые смеси, сбалансированное питание, усвояемость*

В настоящее время большое внимание уделяется здоровью людей и их полноценному питанию. Однако рацион современного человека характеризуется недостатками макро- и микронутриентов. Так, одной из ключевых проблем для населения, в частности взрослых и пожилых людей, является дефицит белка. Белки являются основными структурными элементами клеток и тканей организма, принимают самое активное участие в выработке иммунитета, образовании эритроцитов и гемоглобина, ферментов и

гормонов, обеспечивают потребности человека в азоте и поставляют незаменимые аминокислоты, которые не могут синтезироваться организмом [1].

К наиболее сбалансированным по аминокислотному составу и отвечающим потребностям организма, является белок, входящий в состав кисломолочных продуктов, в частности сметаны, которая является неотъемлемой частью в рационе питания взрослых и пожилых людей и обладает высокой пищевой ценностью. Для производства сметаны, как правило, применяют сливки натуральные, или нормализованные обезжиренным молоком. При этом в Белорусском государственном университете пищевых и химических технологий были проведены собственные исследования по возможности применения пахты, полученной от производства сладкосливочного масла, в составе сливочной смеси в технологии производства сметаны [2]. В свою очередь, пахта характеризуется высоким содержанием незаменимых аминокислот, обладающих выраженными липотропными свойствами, и является перспективным сырьевым ресурсом для получения продуктов с высокой биологической ценностью [3].

Поскольку одним из способов решения проблемы дефицита белка является создание новых видов молочных продуктов, соответствующих потребностям организма человека в белковых компонентах, представляло интерес изучить биологическую ценность сметаны из сливок и пахты, полученной от производства сладкосливочного масла, что и явилось целью работы.

В работе представлены результаты биологической ценности низкожирного вида сметаны с массовой долей жира (далее м.д.ж.) 15 %, поскольку она является более диетической и предпочтительна для взрослых и пожилых людей. В качестве опытных образцов выступала сметана, выработанная из сливок и пахты, полученной от производства сладкосливочного масла способом сбивания, (далее пахта-НСС) в количестве до 20 % от массы сливочной смеси [2, 4]. В качестве контрольных – сметана из сливок, нормализованных обезжиренным молоком (далее ОБМ).

Аминокислотный состав и биологическую ценность определяли по критериям, разработанными академиком Н. Н. Липатовым и И. А. Роговым, основанных на развитии принципа Митчелла – Блока [5], которые позволяют оценивать аминокислотный состав, коэффициент утилитарности незаменимой аминокислоты (далее АК), коэффициент сбалансированности и разбалансированности аминокислотного состава, показатель сопоставимой избыточности и усвояемости. Кроме того, применяли метод определения биологической ценности в определении индекса незаменимых аминокислот (далее ИНАК).

Содержание незаменимых АК и аминокислотный скор (далее АС) сметаны с м.д.ж. 15 % из сливочно-пахтовых смесей представлено в таблице 1.

Эталонным считается белок, аминокислотный состав которого полностью удовлетворяет потребности человека в незаменимых АК. В таблице 1 представлены актуальные данные за 2013 год аминокислотного состава эталонного белка по данным Продовольственного комитета Всемирной организации здравоохранения (далее ФАО/ВОЗ) [6].

Согласно результатам, представленным в таблице 1, установлено, что сметана из сливочно-пахтовых смесей полностью удовлетворяет требованиям к эталонному аминокислотному составу белка [6]. При этом общее количество незаменимых АК в сметане из сливок и пахты-сырья НСС 10 % и 20 % от массы смеси составило 44,62 г/100 г белка и 43,66 г/100 г белка, соответственно, что несколько выше по сравнению с традиционной сметаной из сливок, нормализованных ОБМ (43,04 г/100г белка). Полученные данные свидетельствуют о биологической полноценности белков сметаны из сливочно-пахтовых смесей.

Немаловажную роль играет полноценность аминокислотного состава белка (АС). АС незаменимой АК – характеристика содержания определенной АК в белке относительно её содержания в эталонном белке [1].

Таблица 1 – Аминокислотный состав сметаны с м.д.ж. 15 % из сливочно-пахтовых смесей

Наименование аминокислоты	Эталонный белок ФАО/ВОЗ, г/100г белка	Сметана из сливок и ОБМ (в потоке)		Сметана на основе сливок и пахты НСС в соотношении (%), соответственно:			
		АК, г/100г белка	АС, %	90:10		80:20	
				АК, г/100г белка	АС, %	АК, г/100г белка	АС, %
Валин	4	7,07	176,8	7,03	175,9	6,65	166,2
Изолейцин	3	6,36	211,9	5,95	198,2	5,62	187,4
Лейцин	6,1	9,75	159,8	9,43	154,7	9,10	149,2
Лизин	4,8	6,64	138,4	7,50	156,3	7,28	151,6
Метионин+цистеин	2,3	2,43	105,6	2,67	116,2	2,58	112,0
Треонин	2,5	4,54	181,4	4,73	189,2	4,58	183,1
Триптофан	0,66	1,43	216,5	2,00	302,4	2,45	371,8
Фенилаланин+тирозин	4,1	4,82	117,6	5,30	129,3	5,41	131,9
Итого:	27,46	43,04		44,62		43,66	

Согласно представленным данным в таблице 1, установлено, что сметана из сливочно-пахтовых смесей не содержала лимитирующих АК, и

скор опытных образцов полностью соответствовал потребностям организма человека и требованиям ФАО/ВОЗ в белковых компонентах. Вместе с тем образцы сметаны из сливок и пахты-сырья НСС в количестве 10 % и 20 % от массы смеси превышали образцы сметаны из сливок, нормализованных ОБМ, по содержанию следующих незаменимых АК: лизин (156,3 % и 151,6 %), метионин+цистеин (116,2 % и 112,0 %), треонин (189,2 % и 183,1 %), триптофан (302,4 % и 371,8 %), фенилаланин+тирозин (129,3 % и 131,9 %).

Усвоение организмом человека незаменимых АК напрямую зависит от показателя минимального сора одной из них, в связи с чем был произведен расчет показателя утилитарности незаменимых АК. Расчетные величины показателей утилитарности незаменимых аминокислот белков сметаны 15 % из сливочно-пахтовых смесей изображены на рисунке 1.

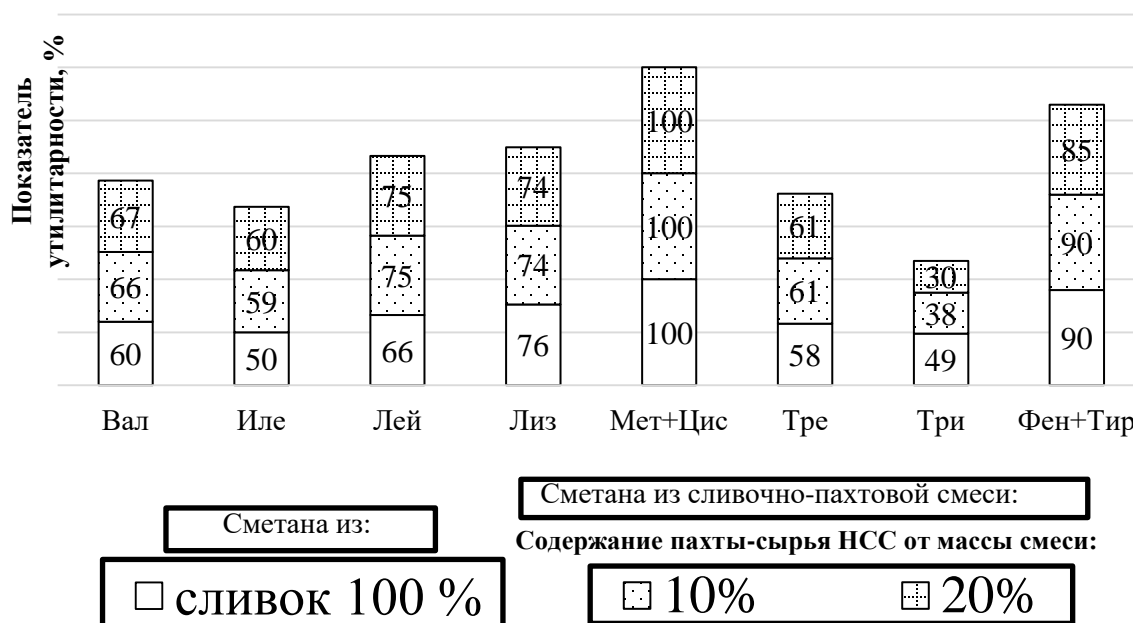


Рисунок 1 – Показатели утилитарности незаменимых АК сметаны 15 % из сливочно-пахтовых смесей

Как свидетельствуют данные, представленные на рисунке 1, наименьшим показателем утилитарности незаменимых АК в белке исследуемых образцов сметаны 15 % из сливочно-пахтовых смесей обладал триптофан. Это свидетельствует о том, что именно эта незаменимая АК будет использоваться организмом человека наименее рационально, что, в свою очередь, играет положительную роль, поскольку «при ее избыточном содержании в пище под влиянием микробных ферментов в кишечнике образуются ядовитые вещества, имеющие в своем строении ароматическое кольцо: фенол, скатол, индол» [7].

Результаты расчетов аналитических коэффициентов, характеризующих усвояемость белков сметаны с М.Д.Ж. 15 % из сливочно-пахтовых

смесей, представлены в таблице 2.

На основании полученных результатов сбалансированности и разбалансированности аминокислотного состава, которые по отношению к физиологически необходимой норме и для эталонного белка ФАО/ВОЗ должны составлять 1 ед. и 0 ед., можно заключить, что более рациональным использованием белковых составляющих характеризовалась сметана из сливок и пахты-сырья НСС по сравнению со сметаной из традиционного молочного сырья.

По значению сопоставимой избыточности, который является информативным показателем сбалансированности состава незаменимых АК в белке и для «идеального» белка ФАО/ВОЗ составляет 0, все исследуемые образцы сметаны из сливочно-пахтовых смесей находились на одинаковом уровне в диапазоне 0,11–0,13 %.

Таблица 2 – Аминокислотная сбалансированность белков сметаны из сливочно-пахтовых смесей

Наименование показателя	Эталонный белок ФАО/ВОЗ	Сметана из сливок и ОБМ (в потоке)	Сметана на основе сливок и пахты НСС в соотношении (%), соответственно:	
			10	20
Коэффициент сбалансированности аминокислотного состава КСАС (u), ед.	1	0,67	0,72	0,70
Коэффициент разбалансированности аминокислотного состава КРАС (R), ед.	0	0,33	0,28	0,30
Показатель сопоставимой избыточности σ_c , %	0	0,13	0,11	0,12
Усвояемость (U), %	100	99,87	99,89	99,88
Индекс незаменимых аминокислот ИНАК	1	1,38	1,39	1,40

По показателям усвояемости и индекса незаменимых АК все исследуемые образцы сметаны из сливочно-пахтовых смесей максимально приближены к «идеальному» белку ФАО/ВОЗ, что может свидетельствовать о полной мере удовлетворения потребности организма человека в незаменимых АК.

Таким образом, изучена биологическая ценность сметаны из сливок и пахты, полученной от производства сладкосливочного масла. Приведенные исследования свидетельствуют о высокой биологической ценности низкожирных видов сметаны из сливочно-пахтовых смесей, не уступающей традиционной сметане из натуральных сливок, поскольку продукт характеризуется высокой усвояемостью, сбалансированностью незаменимых аминокислот по отношению к эталонному белку ФАО/ВОЗ и отсутствием лимитирующих белковых составляющих.

Список литературы

1. Юшков, С. Разработка комплексного состава растительных белков, имеющего полноценный набор аминокислот / С. Юшков. – Текст: непосредственный // Бизнес пищевых ингредиентов. – 2018. – № 1. – С. 22-27.
2. Купцова, О.И. Технология сметаны с высокой пищевой и биологической ценностью на основе сливочно-пахтовой смеси / О.И. Купцова, Ю.Ю. Чеканова. – Текст: непосредственный // Вестник БГУТ. – 2022. – № 2 (33). – С. 56-70.
3. Боброва А.В. Разработка технологии функциональных кисломолочных продуктов на основе концентратов пахты и молочной сыворотки, полученных нанофильтрацией: дис. ... канд. техн. наук: 05.18.04. – Вологда-Молочное, 2019. – 182 л. – Текст: непосредственный.
4. Научно-практические основы применения пахты в технологии сметаны повышенной биологической ценности / О.И. Скокова, Ю.Ю. Чеканова, Е.А. Трилинская, В.В. Автушенко, Т.В. Мелех. – Текст: непосредственный // Наука, питание и здоровье: сб. научных трудов / Национальная академия наук Беларуси, РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по продовольствию»; редкол.: З.В. Ловкис [и др.]. – Минск: Белорусская наука, 2021. – Ч. 1. – С. 273-281.
5. Липатов, Н.Н. Некоторые аспекты моделирования аминокислотной сбалансированности пищевых продуктов / Н.Н. Липатов. – Текст: непосредственный // Пищевая и перерабатывающая промышленность. – 1986. – № 4. – С. 48-52.
6. Dietary protein quality evaluation in human nutrition: Report of an FAO Expert Consultation. – Text: electronic. – URL: <http://www.fao.org/3/ai3124e.pdf>.
7. Лысиков, Ю.А. Аминокислоты в питании человека / Ю.А. Лысиков – Текст: непосредственный // Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология. – 2012. – № 2. – С. 88-105.

УДК 637.131.8

ВЛИЯНИЯ БИНАРНЫХ РАСТИТЕЛЬНЫХ НАПОЛНИТЕЛЕЙ НА ДЛИТЕЛЬНОСТЬ ХРАНЕНИЯ ЙОГУРТА

*Куц Анна Александровна, студент-бакалавр
Широкова Надежда Васильевна, д.б.н., доцент
ДГТУ, г. Ростов-на-Дону, Россия*

Аннотация: в статье рассмотрена возможность использования бинарных растительных наполнителей – гидроколлоида из псиллиума и сушеных ягод ирги в технологии производства йогурта. Представлены результаты исследований динамики процесса сквашивания йогурта в течение первых 8 часов, далее – на 1, 7 и 14 сутки хранения. Выполнена оценка

влияния вносимых добавок на длительность хранения продукции.

Ключевые слова: *йогурт, бинарные растительные наполнители, титруемая кислотность, длительность хранения, гидроколлоид из псиллума, сушеные ягоды ирги*

Введение. Важнейшим фактором, определяющим здоровье населения, является питание. Несбалансированный рацион приводит к развитию тяжелых заболеваний и снижению иммунитета. В связи с этим, нормативно-правовыми актами РФ регламентируется современное развитие в области здорового питания, направленное на разработку и развитие инновационных продуктов, обладающих функциональными свойствами [1].

Лидирующую позицию среди функциональных продуктов питания занимают кисломолочные изделия, в частности йогурт. Это связано с его повышенной пищевой ценностью, которая определяется составом и усвояемостью минеральных веществ. За счет содержания молочной кислоты, витаминов группы А, В, Е, К, макро- и микронутриентов, йогурт обладает диетическими свойствами. Полезные бактерии йогурта представляют собой смесь бифидо- и лактобактерий (лат. *Bifidobacterium* и *Lactobacillus*), которые способствуют в поддержании необходимой кислотности в органах пищеварения, нормализуют работу желудочно-кишечного тракта, тем самым предотвращая развитие многих алиментарно-зависимых заболеваний [2].

В настоящее время одним из актуальных направлений развития технологии производства кисломолочных продуктов является поиск дополнительных источников необходимых организму человека нутриентов и внедрение их в рецептуру в качестве инновационных добавок, обогащающих продукт. Благодаря этому возможно расширить ассортимент кисломолочных изделий функционального назначения и обеспечить полноценное питание различным группам населения. При включении обогащенного йогурта в рацион, учитывая пищевую ценность и технологические характеристики используемого дополнительного сырья, происходит укрепление организма и его защитных функций. Наиболее перспективным в биотехнологии кисломолочных продуктов является совместное использование растительного и молочного сырья, так как таким методом возможно получить готовый продукт с заданными физико-химическими и органолептическими свойствами [3].

В качестве растительного компонента в технологии йогурта, согласно результатам исследований [4], возможно использование ягод ирги. Они проявляют функциональную направленность за счет высокого содержания антиоксидантов, представленных в виде полифенольных соединений, каротиноидов, аскорбиновой кислоты, а также благодаря другим соединениям – пектинам, провитамины А, микроэлементам (Fe, Mn, I). В технологических решениях [5] ягоды ирги предлагают использовать в виде порошка

или в неизмельченном виде, предварительно высушенных до содержания влаги 7-8 %.

Перспективность использования псиллиума в современной пищевой промышленности рассмотрена в ряде работ [6,7]. Данный растительный ингредиент представляет собой шелуху из семян подорожника яйцевидного (лат. *Plantago ovata*). Содержание пищевых волокон в псиллиуме достигает 85 % масс., из которых: 30 – фракция волокон неферментируемая бактериями; 55 – частично ферментируемый высокоразветвленный арабиноксилан; 15 – вязкие быстроферментируемые кишечной микрофлорой волокна. Высокоразветвленный арабиноксилановый олигосахарид является гелеформирующей фракцией псиллиума, что дает основание в использовании данного сырья в технологии производства йогурта (в качестве структурообразователя) [7].

Целью данной работы является исследование влияния бинарных наполнителей (гидроколлоида из псиллиума и сушеных ягод ирги) на динамику сквашивания молока и длительность хранения продукции.

Материалы и методы исследований. Объектом исследования выбран питьевой йогурт, состав которого представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Рецептúra исследуемого йогурта

Компоненты	Содержание ингредиентов, %
молоко нормализованное	94,3
молоко сухое обезжиренное	0,2
закваска для йогурта «Vivo»	0,01
гидроколлоид из псиллиума	1,5
сушеные ягоды ирги	3,0

В качестве контрольного образца выступал йогурт, приготовленный резервуарным способом без добавок.

Предварительная подготовка псиллиума указана в работе [8]. В рецептуре ягоды ирги использовались в сушеном виде (содержание влаги 7-8 %) и вводили в охлажденный йогурт после стадии ферментации.

Результаты исследований и их обсуждения. Процесс сквашивания молока – является одним из основных стадий производства кисломолочного продукта. Введение растительных компонентов, содержащих быстроферментируемые пищевые волокна (дополнительный субстрат для *Bifidobacterium* и *Lactobacillus*), влияет на скорость денатурации белков и образование молочного сгустка. В связи с этим, изучение динамики процесса сквашивания выполняли каждые 30 минут в течение первых 8 часов, далее – на 1 сутки и на 7 суток хранения (рисунок 1).

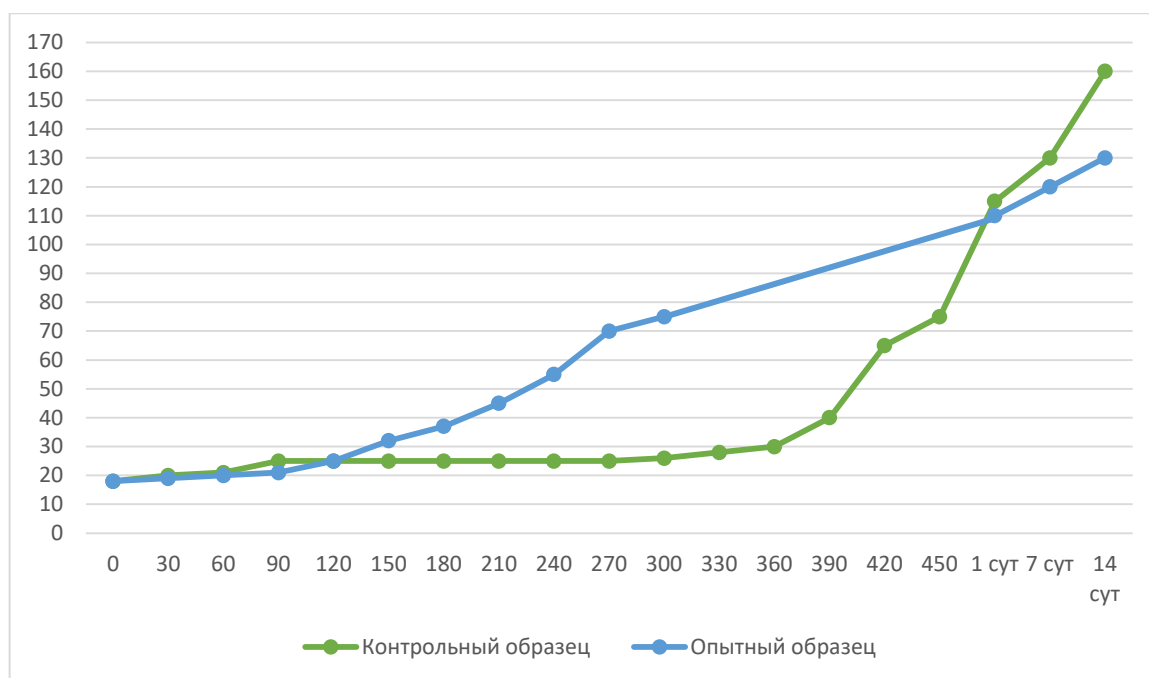


Рисунок 1 – Результаты оценки динамики процесса сквашивания образцов

Результаты оценки динамики сквашивания указывают на влияние гидроколлоида из псиллиума на технологический процесс. Наблюдается уменьшение времени, необходимого для образования кисломолочного сгустка с 7 часов 30 мин (контрольный образец) до 5 часов (исследуемый образец). Предполагаем, что такая зависимость связана с химическим составом псиллиума, в котором содержание быстроферментируемых пищевых волокон составляет до 15% [7].

После введения в исследуемый образец сушеных ягод ирги, выполнили оценку длительности хранения продукции по результатам титруемой кислотности на 1, 7 и 14 сутки. Согласно ГОСТ 31981-2013 «Йогурты. Общие технические условия» титруемая кислотность йогурта не должна превышать 140 °Т. В контрольном образце на 14 сутки титруемая кислотность составила 160°Т, что указывает на процесс порчи изделия. Для опытного образца на 14 сутки титруемая кислотность увеличилась до 130°Т, что допустимо для йогурта. Данные результаты, вероятно, связаны с влиянием гидроколлоида псиллиума в качестве стабилизирующей добавки. За счет содержания частично ферментируемого высоковетвленного арабиноксилана [6,7], гидроколлоид из псиллиума способствует формированию цельного, плотного сгустка, тем самым увеличивая срок хранения готового изделия.

Выводы. Таким образом, применение гидроколлоида из псиллиума и сушеных ягод ирги положительно влияет на динамику сквашивания молока и длительность хранения продукции.

Список литературы

1. Стратегия повышения качества пищевой продукции в Российской Федерации до 2030 года №1364-р // Собрание законодательства Российской Федерации. – 2016. – №28. – Ст. 4758. – Текст: непосредственный.
2. Рыжков, С.Р. Йогурт и его полезные свойства / С.Р. Рыжков, Д.О. Кощев. – Текст: электронный // Научные труды студентов Ижевской ГСХА: сборник статей. ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА. Том 1 (6). – Ижевск: Ижевская ГСХА, 2018. – С. 699-703.
3. Обогащение пищевых продуктов как фактор профилактики микронутриентной недостаточности / Л.А. Маюрникова, А.А. Кокшаров, ЛВ. Крапива, С.В. Новоселов. – Текст: непосредственный // Техника и технология пищевых производств. – 2020. – Т. 50. – № 1. – С. 124-139.
4. Исследование и анализ физико-химического состава ирги и черноплодной рябины / Г.Н. Жакупова, К.К. Макангали, А.Т. Сағандық, Г.М. Тоқышева. – Текст: непосредственный // Вестник Алматинского технологического университета. – 2023. – № 2. – С. 167-176.
5. Вандышев, В.В. Изучение морфологии и липидного комплекса семян *Plantagopsyllium* и *L. OvateForssk.* в сравнительном аспекте / В.В. Вандышев, Е.А. Мирошникова, А.А. Терёхин. – Текст: непосредственный // Вестник РУДН. Серия: Агрономия и животноводство. – 2016. – №3. – С. 46-51.
6. Santamaria, M. Impact of starch-hydrocolloid interaction on pasting properties and enzymatic hydrolysis / M. Santamaria, R. Garzon, C. M. Rosell. – Text: direct // Food Hydrocolloids. – 2023. – Vol. 142. – P. 108764.
7. Габриелян, Д.С. Исследование влияния псиллиума на условную и эффективную вязкости творожной сыворотки / Д.С. Габриелян, Е.Ю. Неронова, А.Л. Новокшанова. – Текст: непосредственный // Молочнохозяйственный вестник. – 2023. – № 2(50). – С. 116-127.
8. Использование псиллиума в технологии производства йогурта функционального назначения / О.Е. Кротова, О.Н. Полозюк, Т.И. Тупольских [и др.]. – Текст: непосредственный / Проблемы развития АПК региона. – 2022. – № 3(51). – С. 182-187.

УДК 637.131.8

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЯГОД ИРГИ И ГИДРОКОЛЛОИДА ИЗ ПСИЛЛИУМА В РЕЦЕПТУРЕ ЙОГУРТА

*Куц Анна Александровна, студент-бакалавр
Широкова Надежда Васильевна, д.б.н., доцент
ДГТУ, г. Ростов-на-Дону, Россия*

Аннотация: в данной работе предложено использование сушеных ягод ирги и гидроколлоида из псиллиума в технологии функционального йогурта. На основании проведенной дегустации была получена рецептура кисломолочного йогурта, обогащенного растительными добавками.

Ключевые слова: кисломолочные изделия, йогурт, гидроколлоид из псиллиума, сушеные ягоды ирги, органолептическая оценка, рецептура

Введение. Создание и внедрение новых функциональных пищевых продуктов является актуальным направлением, регламентируемым нормативно-правовыми актами Российской Федерации. Основная задача при разработке данных инновационных изделий заключается в обеспечении полноценного питания и профилактики неинфекционных заболеваний населения. Следовательно, в настоящее время среди научных исследований особое внимание уделяется поиску и внедрению нетрадиционных функциональных ингредиентов, способствующих повышению качества выпускаемой продукции.

На сегодняшний день, согласно проведенному опросу среди различных групп населения [1], потребление кисломолочных продуктов занимает лидирующее место. Так, одним из наиболее популярных продуктов данной категории, благодаря своей нежной текстуре, высокой пищевой ценности, сбалансированному составу и высокой степени усвояемости, является йогурт. Включение йогурта в рацион способствует удовлетворению организма в макро- и микронутриентах, таких как Са, К, Fe, витаминах группы А, В, С и пробиотиках, которые нормализуют микрофлору кишечника и повышают иммунитет. В связи с этим, данный продукт рекомендуют употреблять людям, страдающим заболеваниями желудочно-кишечного тракта и тем, кто придерживается правильного и сбалансированного питания.

С целью получения кисломолочных изделий с заданным составом и необходимыми физико-химическими показателями (вязкость, плотность), технологи выполняют поиск нетрадиционных функциональных ингредиентов растительного происхождения, которые вводят в классическую рецептуру йогурта [2]. Такими добавками могут стать сушеные ягоды ирги и псиллиум.

Выбор данных растительных ингредиентов связан с тем, что псиллиум (шелуха семян подорожника *Plantago ovata*) состоит на 85% из клетчат-

ки, белка, микроэлементов (Zn, Mn, K, Mg, Ca) и витаминов группы В. В связи с вышеперечисленным, псиллиум в технологии производства йогурта может использоваться в качестве загустителя и стабилизатора, что связано с его влаговпитывающей способностью и образованием дисперсионной системы [3].

Ирга – ягоды функциональной направленности, содержащие клетчатку и биологически активные соединения (БАС) – антиоксиданты (полифенольные соединения, каротиноиды и аскорбиновая кислота). Употребление данной ягоды способствует укреплению иммунной системы, повышает устойчивость организма к вирусным инфекциям, а также снижает риск возникновения сердечно-сосудистых заболеваний [4].

В связи с этим целью данного исследования является разработка рецептуры йогурта с добавлением сушеных ягод ирги и псиллиума.

Материалы и методы исследований. Предметом исследования является йогурт с добавлением растительных добавок (гидроколлоид из псиллиума и плоды ирги); контрольный образец - классическая рецептура йогурта.

Стадия подготовки псиллиума и определение его оптимальной концентрации указана в работе [5]. Готовую дисперсную фазу вводили в йогурт в количестве 1,5%, масс.

Ягоды ирги, предварительно высушены до содержания влаги 7-8%, измельчили и вносили в йогурт в количестве 1,0; 2,0; 3,0; 4,0; 5,0 %, масс.

Результаты исследований и их обсуждение. Согласно указанным дозировкам растительных ингредиентов, были приготовлены образцы йогуртов. Для определения оптимальной дозировки сушеных ягод ирги профильным методом получена органолептическая оценка полученных образцов (согласно ГОСТ Р ИСО 22935-2011). В качестве дескрипторов выбраны -вкус, цвет, запах, внешний вид и консистенция изделий. Данные параметры оценивали по 5-ти балльной шкале.

Результаты органолептической оценки в графическом виде представлены на рисунке 1.

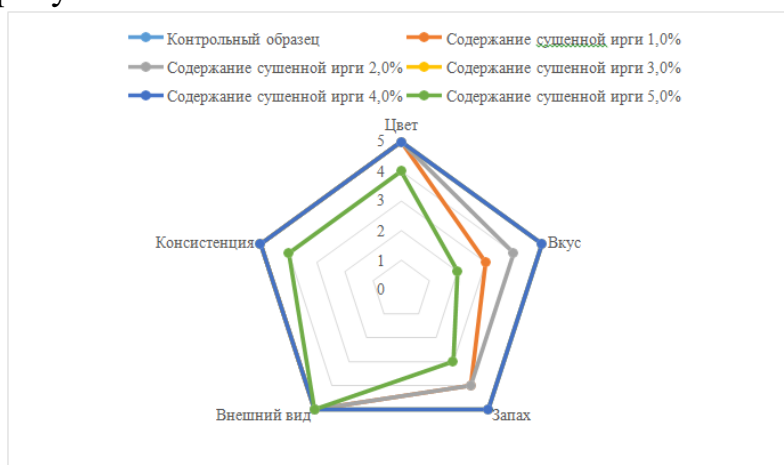


Рисунок 1 – Результаты дегустации

Полученные образцы характеризовались однородной консистенцией с наличием измельченных ягод ирги и нерастворимыми частицами псиллиума (что соответствует заданным параметрам), следовательно, все исследуемые йогурты были оценены на наивысшую оценку. Цвет изделия изменялся в зависимости от количества вносимой дозировки ирги. Оценка вкусовых качеств изделия показала, что введение ирги в количестве 5 % придавала йогурту излишне «древесный» привкус, свойственный ирге, а при введении 1 и 2 % – вкус был невыраженный, еле уловимый. Наивысшую дегустационную оценку по всем выбранным параметрам получили образцы дозировкой ирги 3 и 4 %.

На основании проведенной дегустации была разработана технология кисломолочного йогурта, обогащенного сушеными ягодами ирги и гидроколлоидом из псиллиума. Предлагаемые рецептуры разработанного йогурта представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Рецептура йогурта, обогащенного сушеными ягодами ирги и гидроколлоидом из псиллиума

Наименование сырья	Рецептура 1	Рецептура 2
Молоко нормализованное	95,3	94,3
Молоко сухое обезжиренное	0,2	0,2
Закваска	0,01	0,01
Гидроколлоид из псиллиума	1,5	1,5
Сушеные ягоды ирги	3,0	4,0
итого	100,0	100,0

Выводы. На основании проведенной органолептической оценки были получены рецептуры йогуртов с однородными, без нарушений сгустками, с приятным привкусом растительных добавок. Данные результаты дают основание для выполнения дальнейших исследований.

Список литературы

1. Исследование зависимости потребительских предпочтений в продуктах питания от смены времен года / А.А. Кокшаров, А.Д. Пластун, А.А. Нейфельд, Н.В. Горников. – Текст: непосредственный // Развитие современной науки и технологий в условиях трансформационных процессов: Сборник материалов II Международной научно-практической конференции, Москва, 13 мая 2022 года / Редколлегия: Л.К. Гуриева [и др.]. – Москва: Общество с ограниченной ответственностью "ИРОК", ИП Овчинников Михаил Артурович (Типография Алеф), 2022. – С. 162-168.
2. Ермаков, Е.Е. Современное состояние и перспективы развития молочной промышленности / Е.Е. Ермаков, Ш.А. Атабаева. – Текст: непосредственный // Молодой ученый. – 2014. – №7 (66). – С.338-340.

3. Ермаков, Е.Е. Современное состояние и перспективы развития молочной промышленности / Е.Е. Ермаков, Ш.А. Атабаева. – Текст: непосредственный // Молодой ученый. – 2014. – №7 (66). – С.338-340.
4. Исследование и анализ физико-химического состава ирги и черноплодной рябины / Г.Н. Жакупова, К.К. Макангали, А.Т. Сағандық, Г.М. Тоқышева. – Текст: непосредственный // Вестник Алматинского технологического университета. – 2023. – № 2. – С. 167-176.
5. Использование псиллиума в технологии производства йогурта функционального назначения / О.Е. Кротова, О.Н. Полозюк, Т.И. Тупольских [и др.]. – Текст: непосредственный // Проблемы развития АПК региона. – 2022. – № 3(51). – С. 182-187.

УДК 637.3

ИННОВАЦИОННЫЙ ПОДХОД К СОЗДАНИЮ КОНКУРЕНТОСПОСОБНЫХ СЫВОРОТОЧНО-АЛЬБУМИННЫХ СЫРОВ

*Михайлова Юлия Александровна, к.с.-х.н., доцент
ФГБОУ ВО Ярославский ГАУ, г. Ярославль, Россия*

***Аннотация:** при разработке состава жировой композиции сывороточно-альбуминных сыров с семенами льна учитывали два главных семейства полиненасыщенных жирных кислот, а именно, омега – 6 и омега – 3 жирных кислот. Следуя рекомендациям Министерства здравоохранения РФ в отношении суточной потребности организма в полиненасыщенных жирных кислотах был произведен расчет процента удовлетворения суточной потребности организма человека при употреблении 100 г продукта, обогащенного семенами льна массовой доли 1,0 %.*

***Ключевые слова:** инновации; разработка технологии; сывороточно-альбуминный сыр; семена льна; подсырная сыворотка; конкурентоспособность*

Введение

На момент текущего года запасы молочной сыворотки на территории Российской Федерации только увеличиваются. В результате больших объемов, малого спроса и нехватки денежных средств на обработку некоторые предприятия предпочитают сушить молочную сыворотку или сливать ее в канализационные стоки, тем самым загрязняя окружающую среду [1].

В последние годы среди населения Российской Федерации активно развивается тенденция к несбалансированному питанию. В связи с этим возникает нехватка омега-3, суточная норма потребления которой составляет 0,8...1,6 г/сутки. Часть населения, не склонная к поеданию рыбы, бо-

гатовой омега-3, предпочитает получать их из масел, семян, орехов и других продуктов растительного происхождения, в которых данные кислоты содержатся в большом количестве.

Приоритетной задачей по обеспечению продовольственной безопасности по основным продуктам питания входит производство продовольствия, способствующего поддержанию здорового образа жизни и снижению риска заболеваний (функциональное питание).

Производство продукции из молочной сыворотки позволит сократить запасы свежей и сухой сыворотки на складах заводов государства. Сыворотка является низкокалорийным продуктом, а также содержит важный для организма человека белок – альбумин, который не выпадает в осадок при производстве большинства сычужных сыров.

Целью исследования является разработка технологии конкурентоспособных сывороточно-альбуминных сыров с семенами льна.

Материалы и методы

Объектами исследования являлись образцы сывороточно-альбуминных сыров, производимые из смеси подсырной сыворотки и цельного молока из АО «Племзавод Ярославка» Ярославской области. Разработку технологии сывороточно-альбуминных сыров проводили на материально-технической базе кафедры «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции» ФГБОУ ВО «Ярославский ГАУ». Использовали технологическое оборудование для сыродела и вспомогательные материалы: сыроварня TREMAS-MIX, мерные ложки, струнная нож-лира для разрезки сгустка, формы для сыров.

Машинно-аппаратурная схема выработки сывороточно-альбуминных сыров в лабораторных условиях представлена на рисунке 1.

Для описания качества мягких сыров применялся дескриптивный (описательный) метод. Для работы экспертной комиссии использовали 5-балльную шкалу с характеристиками признаков продукта по пяти уровням интенсивности [2]. Данные обрабатывали методом математической статистики с использованием MS Excel.

Физико-химические показатели сырья определяли на анализаторе качества «Лактан 1-4» в соответствии с инструкцией: массовая доля жира, сухой обезжиренный молочный остаток (СОМО), массовая доля белка, плотность, титруемая кислотность ГОСТ Р 54669-2011 .

Физико-химические показатели готового продукта оценивали: массовая доля влаги, массовая доля сухих веществ ГОСТ Р 54668-2011, массовая доля жира в пересчете на сухое вещество ГОСТ 5867, массовая доля хлористого натрия ГОСТ 3627, титруемая кислотность ГОСТ Р 54669-2011.

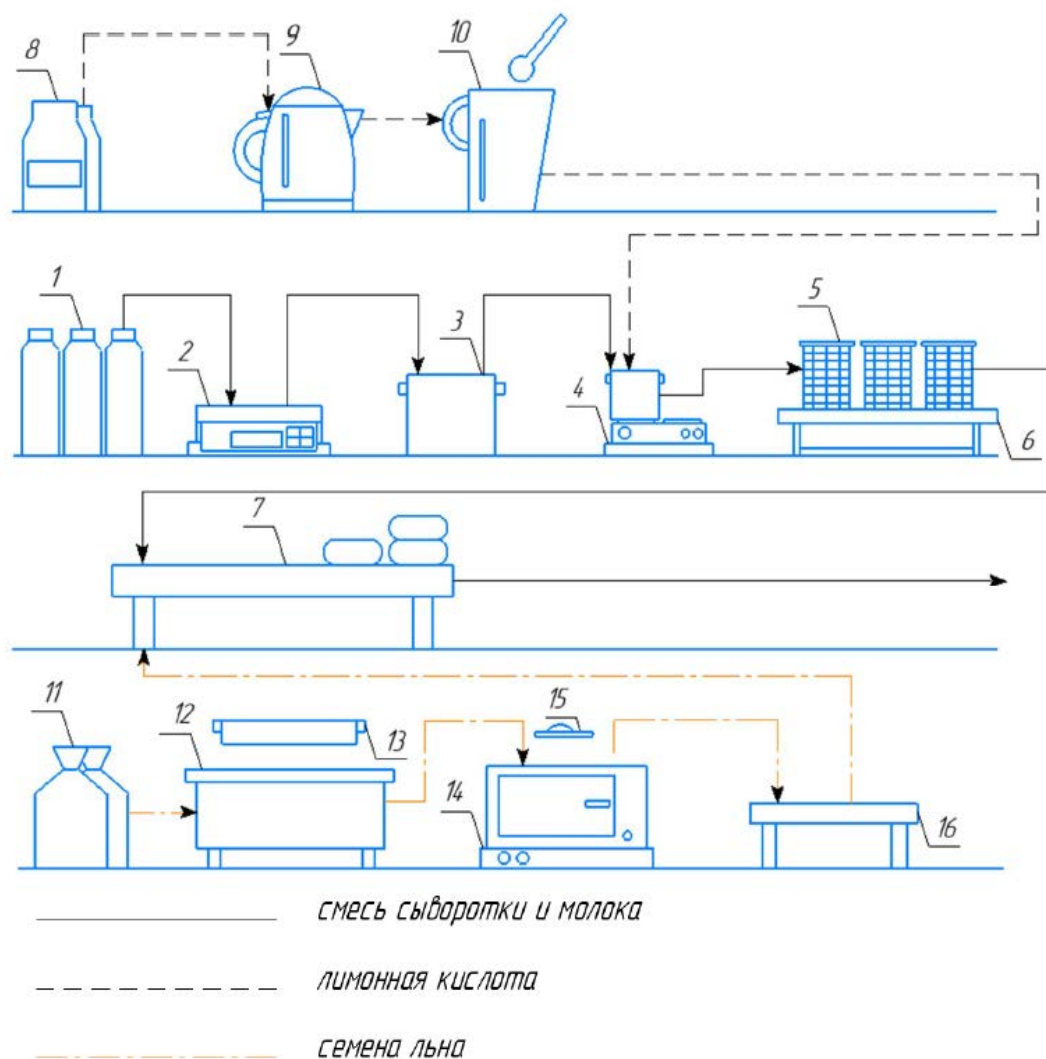


Рисунок 1 – Машинно-аппаратурная схема выработки сывороточно-альбуминных сыров в лабораторных условиях:

1 – резервуары для молока и сыворотки; 2 – весы лабораторные; 3 – резервуар для смеси; 4 – сыроварня TREMAS-MIX; 5 – формы для сыра; 6 – стол для самопрессования; 7 – упаковочный стол; 8 – тара с лимонной кислотой; 9 – чайник электрический, 10 – тара для смешивания лимонной кислоты и воды, 11 – тара для семян льна, 12 – резервуар для примесей, 13 – сито, 14 – сушильный шкаф, 15 – емкость для термической обработки семян льна, 16 – стол для остывания сыра

Результаты и обсуждения

За основу лабораторной выработки из всего изученного ассортимента сывороточно-альбуминных сыров был выбран сывороточно-альбуминный сыр Рикотта [3, 4]. Количество производителей сывороточно-альбуминного сыра Рикотта достаточно велико. SWOT-анализ производства сывороточно-альбуминных сыров Рикотта представлен в таблице 1.

Таблица 1 – SWOT-анализ производства сывороточно-альбуминных сыров Рикотта

Сильные стороны – S	Слабые стороны – W
Приемлемая цена продукции	Слабая реклама
Находится в близости от основных точек сбыта	Малое производство
Использование вторичного сырья – молочной подсырной сыворотки	Низкое знание на рынке
Возможности – O	Угрозы – T
Расширение рынков сбыта продукции	Выход на рынок новых конкурентов
Расширение производства	Усиление конкуренции
Усиление рекламы для информирования потребителя об ассортименте продукции	Разработка и применение конкурентами более продвинутых технологий

Перед проведением выработки были проведены органолептическая оценка цельного молока, подсырной сыворотки, смеси цельного молока и подсырной сыворотки и их физико-химические свойства, результаты которых представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Органолептические и физико-химические показатели цельного молока, подсырной сыворотки, смеси цельного молока и подсырной сыворотки

Наименование показателя	Норма ГОСТ 52054-2003, ТР ТС 033/2013	Значение показателя
Органолептические показатели цельного молока		
Консистенция	однородная жидкость без осадка и хлопьев. Замораживание не допускается	однородная жидкость без осадка и хлопьев
Вкус и запах	вкус и запах чистые, без посторонних привкусов и запахов, не свойственных свежему молоку	чистый, без посторонних запахов и привкусов, не свойственных свежему молоку
Цвет	от белого до светло-кремового	белый
Физико-химические показатели цельного молока		
Массовая доля жира, %	не менее 2,8	3,02
Массовая доля белка, %	не менее 2,8	3,05
Массовая доля сухого обезжиренного молочного остатка (СОМО), %	не менее 8,2	8,2
Плотность, кг/м ³	не менее 1027	1027,0
Группа чистоты	не ниже II	I
Титруемая кислотность, °Т	16...21	18
Органолептические показатели подсырной сыворотки		
Внешний вид и консистенция	Однородная, непрозрачная или полупрозрачная жидкость. Допускается наличие незначительного белого осадка	Однородная, полупрозрачная жидкость. Осадок незначительный в виде хлопьев белка

Вкус и запах	Характерный для молочной сыворотки, сладковатый. Без посторонних привкусов и запахов	Сладковатый, характерный для подсырной сыворотки
Цвет	От светло-желтого до бледно-зеленого	Светло-желтый
Физико-химические показатели подсырной сыворотки		
Массовая доля жира, %	не более 0,5	0,05
Массовая доля белка, %	не менее 0,5	2,55
Массовая доля сухих веществ, %	не менее 5,0	6,29
Плотность, кг/м ³	не менее 1023	1023
Титруемая кислотность, °Т	15...25	16,0
Органолептические показатели смеси цельного молока и подсырной сыворотки в соотношении 1:1		
Внешний вид и консистенция	–	Однородная, непрозрачная жидкость
Вкус и запах	–	Молочный, сладковатый, чистый
Цвет	–	Бело-желтый
Физико-химические показатели смеси цельного молока и подсырной сыворотки в соотношении 1:1		
Массовая доля жира, %	–	1,38
Массовая доля белка, %	–	2,92
Массовая доля сухих веществ, %	–	7,42
Плотность, кг/м ³	–	1026,1
Титруемая кислотность, °Т	–	17

Проанализировав данные можно сказать, что молоко относится к высшему сорту по физико-химическим свойствам молока по ГОСТ 52054-2003 «Молоко натуральное коровье - сырье», ТР ТС 033/2013 Технический регламент Таможенного союза «О безопасности молока и молочной продукции».

Результаты органолептических и физико-химических показателей исследования образцов сывороточно-альбуминных сыров представлены в таблице 3.

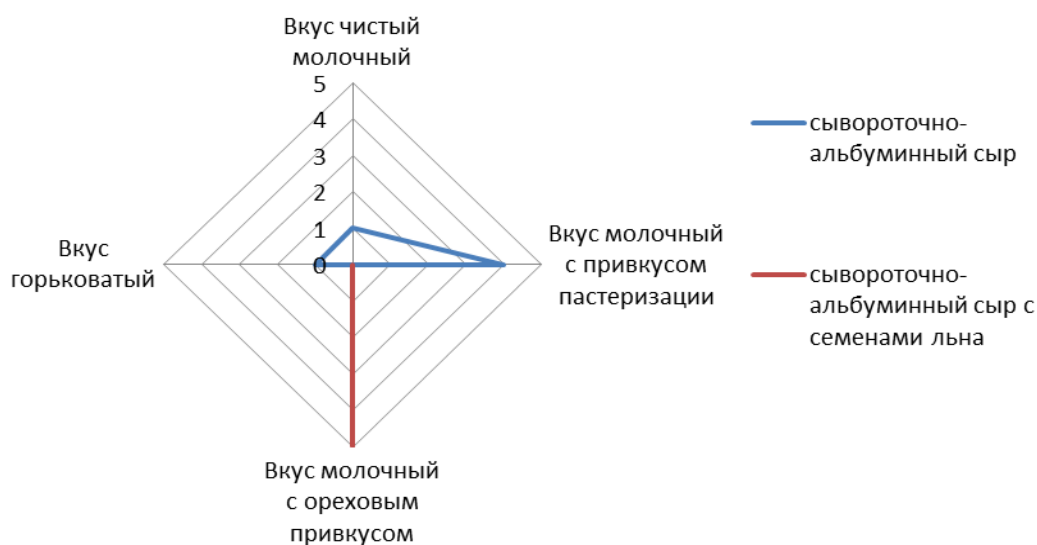
Таблица 3 – Органолептические и физико-химические показатели сывороточно-альбуминных сыров

Наименование показателя	Норма ТР ТС 033/2013, ГОСТ 34357-2017	Контроль	Опытный образец
Органолептические показатели			
Консистенция и внешний вид	Поверхность ровная, или морщинистая, или со следами перфоры. Допускается наличие незначительных трещин, небольшая деформация и наличие желтых пятен на поверхности. Поверхность увлажненная, без	Поверхность ровная. Присутствуют незначительные трещины, небольшая деформация. Поверхность	Поверхность ровная. Присутствует небольшая деформация. Поверхность увлажнена, без ослизнения

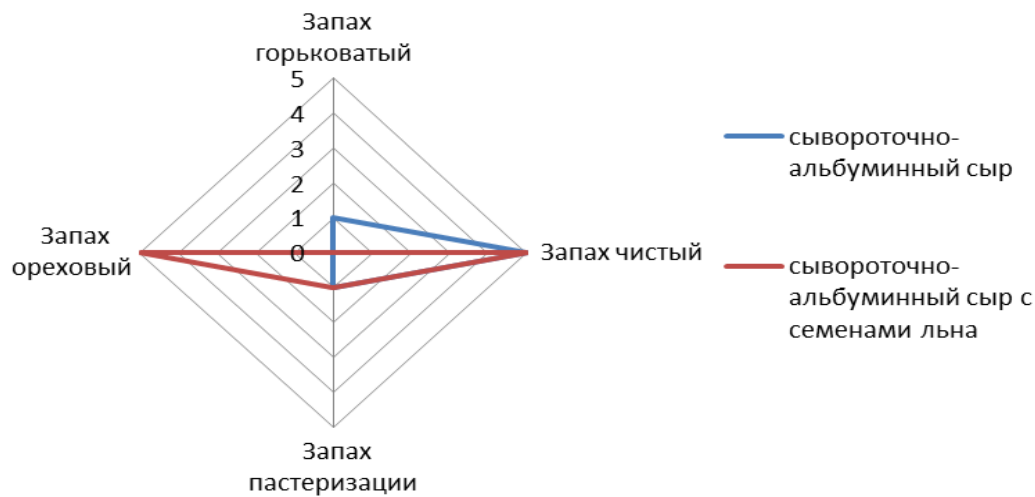
	ослизнения	увлажнена, без ослизнения	
Вкус и запах	От чистого, молочного, слегка кисловатого до кисловатого, пряного, с выраженным привкусом и запахом пастеризации. Допускается слабая горечь.	Чистый молочный с выраженным вкусом и запахом пастеризации	Молочный с ореховым привкусом
Цвет	От белого до кремового. Допускается наличие кремовых пятен на разрезе сыра	Белый	Белый с включениями семян льна
Физико-химические показатели			
Массовая доля влаги, %	не более 69,0...84,0	68,0	65,1
Массовая доля сухих веществ, %	31,0	32,0	34,9
Массовая доля жира в пересчете на сухое вещество, %	7,0±1,6 25±1,6	38,75	22,9
Массовая доля хлористого натрия, % не более	2,0	0,91	0,5
Титруемая кислотность, °Т	–	88	92

По данным исследования можно сделать следующий вывод, что сывороточно-альбуминный сыр с семенами льна соответствует требованиям нормативных документов.

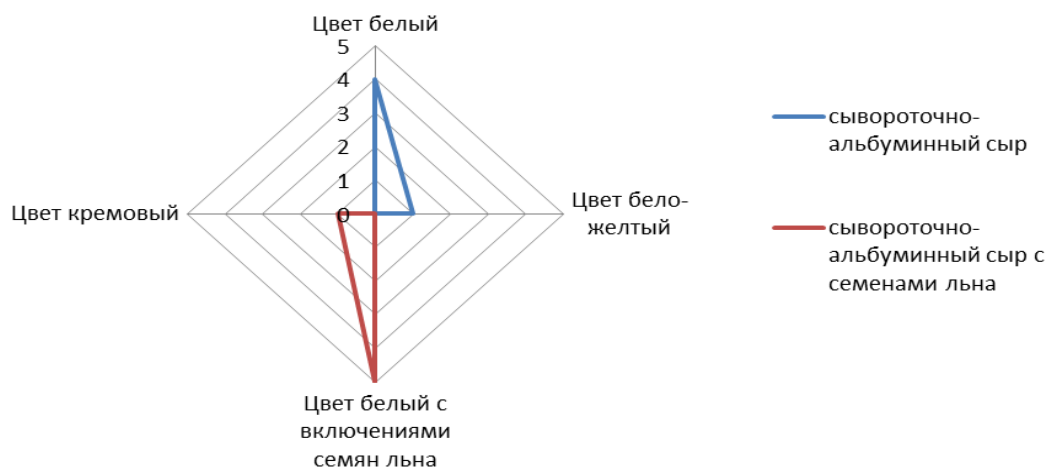
Экспертной комиссией был проведен дегустационный профильный анализ образцов сывороточно-альбуминного сыра по отдельным дескрипторам, характеризующим вкусо-ароматические, цветовые, структурные показатели мягкого сыра с использованием 5-балльной шкалы [5]. Результаты исследований приведены на рисунке 2.



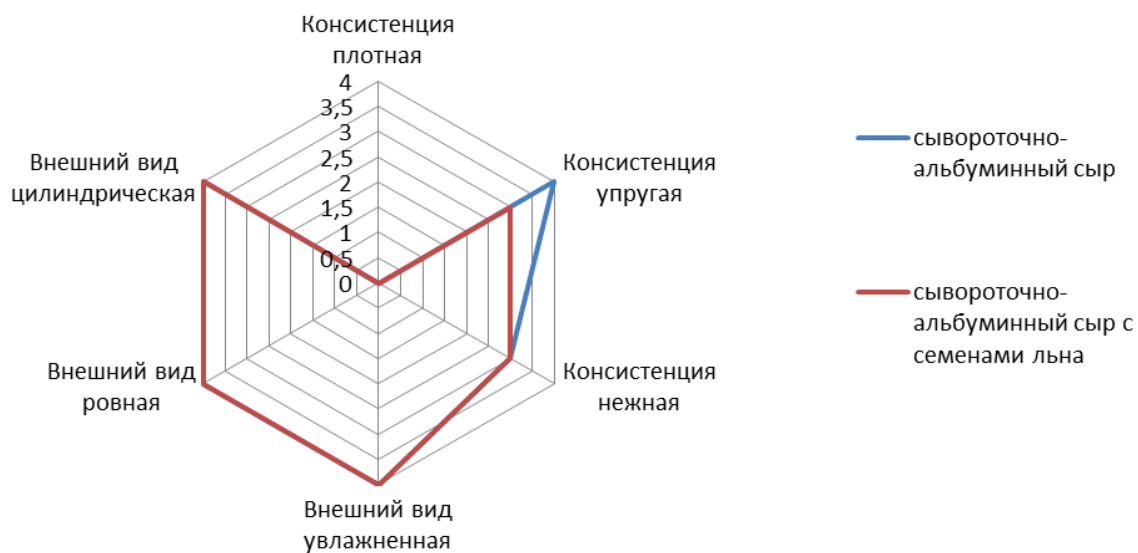
а



б



в



г

Рисунок 2 – Профилограммы сравнения для сывороточно-альбуминных сыров (контрольный и опытный образец):

а) вкус; б) запах; в) цвет; г) консистенция и внешний вид

Данные содержания полиненасыщенных жирных кислот, линолевой кислоты (омега – 6), линоленовой кислоты (омега – 3) в сывороточно-альбуминных сырах приведены из справочных таблиц и представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Содержание полиненасыщенных жирных кислот, линолевой кислоты (омега – 6), линоленовой кислоты (омега – 3) в 100 г сывороточно-альбуминных сыров и процент удовлетворения суточной потребности в них для взрослой категории населения РФ

Нутриент	Суточная потребность, г	Содержание в 100 г продукта, г	Удовлетворение суточной потребности, %
ПНЖК	12	2	16,7
$\omega - 6$	8	0,2	2,5
$\omega - 3$	2	0,9	45
Соотношение $\omega - 6 : \omega - 3$	5:1	0,22:1	–

В таблице 5 представлена оценка качественного состава липидной составляющей разработанного продукта с помощью коэффициента жирно-кислотного соответствия.

Таблица 5 – Биологическая ценность липидной составляющей сывороточно-альбуминных сыров с семенами льна

Показатель	Норма для взрослого человека	Сывороточно-альбуминный сыр	Сывороточно-альбуминный сыр с семенами льна
		значение	
Массовая доля жира, %		12,4	8
Жирные кислоты г / 100 г липидов:			
НЖК	33,3	51,9	80,9
МНЖК	33,3	32,3	50,9
ПНЖК	33,3	5,4	12,0
омега-3	6,6	1,4	11,3
омега-6	26,6	4,1	7,1
Коэффициент жирнокислотной сбалансированности, дол. ед.:			
$i = 3$	1	0,20	0,30
$i = 5$	1	0,17	0,24

Дизайн этикетки сывороточно-альбуминного сыра с семенами льна представлен на рисунке 3.






<p>Сыр сывороточно-альбуминный с добавлением семян льна Массовая доля жира 22,9% ГОСТ 34357-2017</p> <p>Состав: цельное молоко, сывороточка подсырная пастеризованная, семена льна масличного, лимонная кислота, соль.</p> <p>Пищевая ценность в 100 г (среднее значение): жир – 22,9 г белок – 11,39 г углеводы – 5,14 г Энергетическая ценность/калорийность: 1134,24 кДж /270,8 ккал Температура хранения 4±2 °С Изготовлен (число, месяц, год): 09.05.2023 Годен до (число, месяц, год): 23.05.2023 Срок годности 14 суток Масса нетто 300 г Адрес производителя: 150042, г. Ярославль, Тутаевское шоссе, д.58.</p>	  
---	--

Рисунок 3 – Дизайн этикетки сывороточно-альбуминного сыра с семенами льна

Бизнес-модель производства сывороточно-альбуминного сыра с семенами льна представлена на рисунке 4.

Ключевые партнеры	Ключевые активности	Ценностные предложения	Отношения с заказчиком	Потребительский сегмент:
1.Производители и поставщики мягких сыров и полутвердых сыров с низкой температурой второго нагревания 2.Производители и поставщики семян льна	1.Розничная торговля сырами 2.Торговля через интернет-магазин	1.Низкая калорийность продукта 2.Содержание полезных для человека белков и жирных кислот 3.Использование вторичных продуктов переработки молока	1.Индивидуальный подход к покупателю 2.Вежливое общение с потребителем	1.Граждане РФ 2.Потребители, заинтересованные в употреблении низкокалорийной продукции 3.Потребители, испытывающие интерес к правильному питанию
	Ключевые ресурсы		Каналы взаимодействия	
	1.Сыворотка молочная <u>подсырная</u> 2.Семена льна, обработанные 3.Лимонная кислота		1.Создание сайта с возможностью доставки продукции по городу 2.Аренда потребительских полок в магазинах	
Структура издержек		Потоки поступления доходов		
1.Налоги и сборы, зарплата работников 2.Закупка сырья, оплата коммунальных услуг, амортизация и др.		1.Выручка от онлайн-продаж 2.Торговая выручка от продажи в розничных магазинах		

Рисунок 4 – Бизнес-модель производства обогащенного сывороточно-альбуминного сыра

Для сравнения ценовой стратегии сывороточно-альбуминного сыра с семенами льна был выполнен расчет стоимости 100 г продукта и полученные данные сведены в таблицу 6.

Таблица 6 – Расчет стоимости 100 г продукта

Объект	Масса готового продукта, г	Цена готового продукта, руб	Цена за 100 гр, руб	Конкурентоспособность
ЗАО «Сернурский сырзавод»	200	95,0	47,5	1,24
ООО «Егорлык Молоко»	250	115,0	46,0	1,20
АО «Даниловский маслосырзавод»	200	52,0	26,0	0,7
Сывороточно-альбуминный сыр с семенами льна	300	115,0	38,3	X

Заключение

Ассортимент сывороточно-альбуминных сыров представлен сыром сывороточно-альбуминным Рикотта и его вариациями. Сывороточно-альбуминный сыр с семенами льна не представлен на рынке, что дает возможность к созданию инновационного продукта. По органолептическим свойствам сыр имеет достаточно приятный вкус и запах, обладает запоминающимся контрастным сочетанием белого сырного зерна и вкраплений семян льна.

По физико-химическим показателям контрольный образец получил большее содержание массовой доли жира – 38,75%, а опытный образец получил меньшее содержание массовой доли жира – 22,9%, что возможно скомпенсировать за счет внесения семян льна.

Высокое содержание полиненасыщенных жирных кислот омега-3 (54,08 г/100 г липидов) и омега-6 (13,99 г/100 г липидов) в семенах льна важны для организма на всех этапах жизни. Разработанный продукт превосходит по биологической ценности липидной составляющей традиционный продукт, что подтверждает коэффициент жирнокислотной сбалансированности, значение которого для сывороточно-альбуминных сыров с семенами льна составляет 0,30, а для сывороточно-альбуминных сыров – 0,2. С учетом шкалы желательности Е.К. Харрингтона при оценке коэффициента жирнокислотной сбалансированности разработанного сывороточно-альбуминного сыра с семенами льна относится к диапазону удовлетворительно. Семена льна в составе сывороточно-альбуминных сыров представляют собой функциональный ингредиент, так как обеспечивают продукт высоким содержанием эссенциальных жирных кислот омега-3, что удовлетворяет 45% суточной потребности в нутриенте (расчетные данные для мужчин и женщин в возрасте 30...39 лет низкой группы активности) за счет употребления порции продукта, равной 100 г.

Анализ ценовой стратегии выявил конкурентоспособность сывороточно-альбуминного сыра с семенами льна. Основным конкурентом можно назвать АО «Даниловский маслосырзавод», ценовая стратегия которого держится на уровне 26 рублей за 100 г сывороточного сыра.

Список литературы

1. Горбатова, К.К. Физико-химические и биологические основы производства молочных продуктов / К.К. Горбатова. – Санкт-Петербург: ГИОРД, 2004. – 352 с. – Текст: непосредственный.
2. Шидловская, В.П. Органолептические свойства молока и молочных продуктов: справочник / В.П. Шидловская. – Москва: Колос, 2000. – 359 с. – Текст: непосредственный.
3. Николаев, А.М. Технология мягких сыров: учебник / А.М. Николаев. – Москва: Пищевая промышленность, 1980. – 210 с. – Текст: непосредственный.
4. Скотт, Р. Производство сыра. Научные основы и технологии: учебник / Р. Скотт, Р. Робинсон, Р. Уилби. – Санкт-Петербург: Профессия, 2005. – 464 с. – Текст: непосредственный.
5. Гунькова, П.И. Биотехнологические свойства белков молока: учебное пособие / П.И. Гунькова, К.К. Горбатова. – Санкт-Петербург: ГИОРД, 2015. – 216 с. – Текст: непосредственный.

**РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОСТОКВАШИ, ОБОГАЩЕННОЙ
БЕЛКОМ И ЙОДКАЗЕИНОМ**

*Московкина Дина Александровна, студент-магистрант
Забегалова Галина Николаевна, к.т.н., доцент
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия*

***Аннотация:** обоснован выбор КСБ-УФ-80 в качестве белковой добавки, разработаны технология и документация по стандартизации для нового вида кисломолочного продукта – простокваши, обогащенной белком и йодказеином. Обоснован выбор вида технической документации.*

***Ключевые слова:** простокваша, концентраты сывороточных белков, йодказеин, стандарт организации*

В настоящее время концепция политики России в области здорового питания граждан направлена на создание условий, обеспечивающих удовлетворение потребностей разных групп населения в здоровом питании, так как этот вопрос является одним из самых важных факторов, определяющих здоровье нации. Целью является профилактика заболеваний, обусловленных неполным и несбалансированным питанием для сохранения и укрепления здоровья граждан РФ. Одной из основных задач является развитие производства пищевых продуктов, обогащенных незаменимыми компонентами, продуктов функционального назначения [1]. Молоко и молочные продукты относятся к наиболее распространенным продуктам питания в нашей стране, потребляются всеми группами населения и очевидно подходят в качестве основы для создания продуктов функционального назначения.

Актуальными в настоящее время являются вопросы полноценного питания, которые рассматриваются с точки зрения не повышения энергетической ценности рациона, а увеличения в нем содержания белковых компонентов. Одним из общепризнанных в мире путей ликвидации дефицита белка является обогащение существующих и разработка новых функциональных продуктов питания, предполагающий непосредственное использование белка из вторичного пищевого сырья и новых источников. Основными формами переработки такого сырья являются концентраты и изоляты белков молочной сыворотки, которые, благодаря высокому содержанию протеина (70-90%), позволяют разрабатывать пищевые композиции с широким диапазоном концентрации белка.

На сегодня наиболее прогрессивным способом выделения сывороточных белков является ультрафильтрация, что позволяет максимально полно сохранить составляющие сырья в их нативном (природном) состоянии, и не допустить коагуляцию свободных аминокислот, которых в кон-

центрате сывороточных белков содержится до 15% [2].

По своим физико-химическим свойствам, произведенные из молочной сыворотки методом ультрафильтрации и распылительной сушки ретентата КСБ-УФ, представляют растворимые белки [3]. Причем доказано, что концентрация сывороточных белков методом ультрафильтрации позволяет добиться значительного улучшения их влагосвязывающей способности [4]. Как технологические ингредиенты, КСБ-УФ являются поверхностно-активными веществами, препятствуют дестабилизации систем и способствуют их гелеобразованию, оказывают влияние на консистенцию продукта, на его структурно-механические свойства [5].

Высокий рейтинг биологической ценности КСБ-УФ обусловлен большим содержанием разветвленных незаменимых аминокислот, таких как лейцин, валин, изолейцин, которые способствуют синтезу собственных белков организма, восстановлению и набору мышечной массы, а также защищают мышечное волокно от разрушения. Расчетный аминокислотный скор КСБ-УФ, в сравнении с «идеальным» белком, доказывает высокую биологическую ценность КСБ-УФ-35 и КСБ-УФ-80. Особенно это показательно для КСБ-УФ-80. Как видно в таблице 1, в данном КСБ-УФ нет лимитирующих аминокислот.

Таблица 1 – Аминокислотный состав КСБ-УФ

Незаменимая аминокислота	Содержание аминокислот г/100 г белка			Аминокислотный скор, %	
	«идеального»	КСБ-УФ- 80	КСБ-УФ-35	КСБ-УФ- 80	КСБ-УФ-35
Валин	5,0	5,8	1,8	116,0	36,0
Лейцин	7,0	7,3	3,2	104,3	45,7
Изолейцин	4,0	6,2	1,6	155,0	40,0
Цистин + метионин	3,5	3,6	1,9	102,9	54,3
Треонин	4,0	8,6	2,1	215,0	52,5
Триптофан	1,0	1,5	-	150,0	-
Фенилаланин + тирозин	6,0	6,8	2,8	113,3	46,7
Лизин	5,5	11,7	2,4	212,7	43,6

На основе анализа пищевой ценности и аминокислотного состава КСБ-УФ в качестве белкового обогатителя для разрабатываемого продукта был выбран КСБ-УФ-80.

Целью исследований являлась разработка технологии, а также документации по стандартизации и метрологическому обеспечению производства простокваши, обогащенной белком и йодказеином, что позволит частично решить проблему недостатка белка животного происхождения, а также йододефицита в большинстве регионов Российской Федерации.

В качестве молочной основы для предлагаемого кисломолочного продукта, обогащенного белком и йодом, использовали пастеризованное

нормализованное по белку обезжиренное молоко или нормализованное по жиру и белку молоко. Нормализацию по белку проводили путем внесения КСБ-УФ-80. Перед внесением проводится восстановление КСБ-УФ. Рассчитанную по рецептуре массу КСБ-УФ вносят в часть нормализованного по жиру молока (обезжиренное молоко) при температуре 40-45 °С и выдерживают при постоянном перемешивании 30-45 минут, затем охлаждают до (4 ± 2) °С. Допускается хранение восстановленного КСБ-УФ не более 3-х часов.

Перед пастеризацией в нормализованное молоко добавляли раствор йодказеина согласно МР 2.3.7.1916-04 «Состояние здоровья населения в связи с состоянием питания. Применение йодоказеина для предупреждения йоддефицитных заболеваний в качестве средства популяционной, групповой и индивидуальной профилактики йодной недостаточности». Йодказеин вносили в нормализованную смесь, нагретую до 50-60°С из расчета $5\pm 0,1$ г йодказеина на 1 л нормализованной смеси. Смесь периодически перемешивали в течение 4-10 минут до полного растворения йодказеина, поддерживая в течение этого времени температуру раствора на уровне 50-60°С.

Для сквашивания применяли закваску БК-Углич-СМТ (*Lactococcus lactis* subsp. *Lactis*, *Lactococcus lactis* subsp. *Cremoris*, *Lactococcus lactis* subsp. *Diacetilactis*, *Streptococcus thermophilus*).

Схема технологических процессов производства простокваши обогащенной белком и йодказеином представлена на рисунке 1.

Технологический процесс	Параметры и показатели
Приемка	
Молоко коровье сырое Молоко обезжиренное КСБ-УФ Йодказеин Лифофилизированный концентрат молочнокислых бактерий БК-Углич-СМТ	ГОСТ 31449-2013, ТР ТС 033 ГОСТ 31658-2012, ТР ТС 033 ГОСТ Р 53456-2022 ТУ 10.51.53.110-001-79899185-2015 с изм.№1 ТУ 9229-102-04610209-2015
Охлаждение и резервирование молока или обезжиренного молока ПОУ, резервуар с рубашкой	$t_{\text{охл}} = (4\pm 2)$ °С, $\tau =$ не более 12 ч
Нормализация молока ППОУ, сепаратор-нормализатор, резервуар	$t_{\text{нагр}} = (40-45)$ °С $t_{\text{охл}} = (4\pm 2)$ °С
Подогрев части молока или обезжи-	$t_{\text{раств}} = (40-45)$ °С

ренного молока	
ПОУ, резервуар с рубашкой	
Восстановление КСБ	$t_{\text{раств}} = (40-45) \text{ } ^\circ\text{C};$
Резервуар или ванна ВДП	$\tau = 30-45$ мин при постоянном перемешивании Количество КСБ по рецептуре
Составление нормализованной смеси (общего количества нормализованного или обезжиренного молока с частью смеси с восстановленным КСБ и раствором йодказеина)	$\tau = 30-45$ мин при постоянном перемешивании
Резервуар или ванна ВДП	
Гомогенизация, пастеризация смеси, охлаждение до температуры заквашивания	$t_{\text{гомог}} = (60\pm 65) \text{ } ^\circ\text{C}; p = 12,5-17,5$ МПа;
ППОУ, гомогенизатор	$t_{\text{паст}} = (85-87) \text{ } ^\circ\text{C}; \tau = 5-10$ мин или $t_{\text{паст}} = (90-92) \text{ } ^\circ\text{C}; \tau = 2-3$ мин; $t_{\text{закв}} = (42\pm 2) \text{ } ^\circ\text{C}$
Заквашивание и сквашивание смеси, охлаждение до температуры фасования	Внесение закваски (5 %) либо бакконцентрат $t_{\text{закв}} = (42\pm 2) \text{ } ^\circ\text{C}$ $\tau = 4-6$ часов, кислотность сгустка не более 80-110 °Т
Резервуар или ванна ВДП	$t_{\text{фас}} = (8-10) \text{ } ^\circ\text{C}$
Фасование, упаковка, маркировка	Пластиковые стаканчики, $m=200$ г
Фасовочный аппарат	
Охлаждение и хранение	$t_{\text{хр}} = (4\pm 2) \text{ } ^\circ\text{C}$
Камера охлаждения	

Рисунок 1 – Схема технологических процессов

На простоквашу, обогащенную белком и йодказеином разработаны стандарт организации (СТО) и технологическая инструкция (ТИ СТО).

СТО в качестве документа по стандартизации был выбран по причине того, что он разрабатывается изготовителем с целью установления своих собственных требований по производству продукции, но не может противоречить требованиям технических регламентов, а также национальных стандартов, разработанных для содействия соблюдению требований технических регламентов. Принятие, внедрение и упразднение СТО воз-

ложено также на предприятие. СТО не подлежит регистрации и согласованию в государственных структурах, но может быть зарегистрирован в добровольном порядке в региональных центрах стандартизации и метрологии Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт) по месту нахождения организации.

Разработка СТО и внедрение его на предприятии позволяют существенно снижать возможные риски, применять объективные методы оценки деятельности, выстраивать фундамент для дальнейшего развития и стабильной работы организации. По сравнению с техническими условиями (ТУ) СТО – это документ более широкого спектра, включает в себя более подробную информацию о процессах работы на предприятии, может включать продукцию по нескольким родственным кодам ОКПД 2.

В целом можно отметить, что разработка кисломолочных продуктов, обогащенных белком и йодказеином позволят снизить дефицит белка и йода в рационе россиян, а стандарты организаций, являясь важным средством на пути модернизации отечественной нормативной базы в области технического регулирования, позволят быстрее вывести эти продукты на рынок.

Список литературы

1. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29 июня 2016 г. № 1364-р г. Москва «Стратегия повышения качества пищевой продукции в Российской Федерации до 2030 года» – Текст: электронный. – URL: [https://www-rospotrebnadzor.ru/about/info/news/news_details.php?ELEMENT_ID=6731](https://www.rospotrebnadzor.ru/about/info/news/news_details.php?ELEMENT_ID=6731)
2. Zemel, M.B. Functional properties of whey, whey components, and essential amino acids: mechanisms underlying health benefits for active people (review) / M.B. Zemel. – Text: direct // J NutrBiochem. – 2003. – P. 251-258
3. ГОСТ Р 53456-2009. Концентраты сывороточных белков сухие. Технические условия = Whey protein concentrate powders. Specifications: национальный стандарт Российской Федерации: издание официальное: введен впервые : введен 2011-01-01 / Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии. – Москва: Стандартинформ, 2010. – 10 с. – Текст: непосредственный.
4. Kovtun, Y. Use water binding capacity of the whey protein produced with various methods / Y. Kovtun, T. Rashevskaya. – Text: direct // Scientific works of university of food technologies volumelxi. – 2015. – P. 519-524.
5. Novokshanova, A.L. Selection of thickening agents for whey concentrate / A. L. Novokshanova, N. O. Matveeva, A. A. Kuzin. – Text: direct // IOP Conference series: earth and environmental science. – 2021. – Т. 677. – P. 32020.

РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМ КРИСТАЛЛООБРАЗОВАНИЯ ДИСАХАРИДОВ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ МОЛОЧНЫХ КОНСЕРВОВ И МОРОЖЕНОГО

*Мурзаева Арина Валерьевна, студент-бакалавр
Полянская Ирина Сергеевна, к.т.н., доцент
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия*

***Аннотация:** при производстве молочных консервов с сахаром, или при их последующем хранении, а также продуктов, произведённых и использованием молочных консервов, может возникнуть порок песчанистости, когда образуются крупные кристаллы дисахаридов лактозы или сахарозы, которые ощущаются органолептически. Обзорная публикация посвящена анализу методов решения этой проблемы, способам предупреждения указанного порока, а также практическому исследованию образца сгущённого молока с сахаром с песчанистостью.*

***Ключевые слова:** биотехнология, молочные консервы, мороженое, песчанистость*

Производство сгущенного молока с сахаром основано на увеличении концентрации сухих веществ молока путем сгущения и добавления сахарозы. В неохлажденном сгущенном молоке с сахаром содержится 11-12 % лактозы, которая растворена в 25-26 % влаги, образуя при 50-60°C насыщенный раствор. В растворе лактоза присутствует в структурно-изомерных α - и β - формах, находящихся в равновесии. При охлаждении продукта после сгущения (до 20°C) раствор лактозы становится пересыщенным, и часть ее выпадает в виде кристаллов. Быстрое охлаждение сгущенных молочных продуктов с сахаром или продуктов с ними до температуры усиленной кристаллизации способствует образованию большого количества мелких кристаллов лактозы. Длительное охлаждение может привести не только к выпадению крупных кристаллов лактозы, но и к другим проблемам качества продукта [1], вопросам решения которых посвящена работа.

Предмет исследования: пороки молочных консервов и мороженого, возникающие вследствие кристаллообразования дисахаридов.

Научная новизна работы представляет собой рассмотрение известной информации по предмету исследования под другим углом, включающим подход, отражающий вопросы управления зародышеобразованием, кристаллизацией лактозы и сахарозы, включая как сам процесс производства, так и пролонгированное влияние управляющих воздействий на процесс хранения молочных консервов с сахаром и мороженого.

Личный вклад автора заключается в поиске и систематизации ин-

формации по теме исследования, и микрокопировании образцов продуктов с пороками, связанными с неуправляемой кристаллизацией дисахаридов.

Известно, что мучнистая, или песчанистая консистенция сгущённого молока с сахаром, сгущённых молочных продуктов может быть вызвана как кристаллами лактозы, так и кристаллами сахарозы, которые в молочных консервах находятся в этих продуктах пересыщенном состоянии [1].

Однако, как большой размер кристаллов дисахаридов (более), так и чрезмерно маленькие кристаллы лактозы и сахарозы (менее) ведут к порокам продукта.

В первом случае это мучнистая или песчанистая консистенция продукта, во втором случае происходит улучшение условий для развития микроорганизмов [2], микробиологической порчи. В целом основные этапы управления кристаллообразованием включают [3]:

- управление зародышеобразованием кристаллов [4];
- управление ростом кристаллов при производстве продукта [5, 6];
- управление вторичным кристаллообразованием во время транспортировки и хранения продукта [7].

Размер зародыша кристалла сопоставим с размером молекулы (10^{-8} м) [5]. Различают гомогенное и гетерогенное зародышеобразование кристаллов лактозы.

В соответствии с флуктуационной теорией Френкеля при гомогенном зародышеобразовании (независимо друг от друга в объеме пересыщенного раствора) процесс кристаллизации лактозы включает:

- мутаротацию лактозы – переход лактозы из β -формы в α -форму;
- тепловое движение частиц и, как следствие, флуктуативный (колебательный) процесс;
- образование и разрушение молекулярных комплексов;
- достижение критических размеров этих комплексов и образование критических зародышей кристаллов;
- диффузию вещества через пограничный слой на поверхность кристалла и рост кристалла.

Образование зародышей на какой-либо твердой поверхности называют гетерогенным, а на поверхности кристаллов самого кристаллизующегося вещества – вторичным гетерогенным зародышеобразованием.

В роли твердой поверхности выступает затравка – мелкокристаллический молочный сахар. При этом кристаллизация сводится к росту кристаллов затравки до размеров, не превышающих 10 мкм, иными словами, выпадают первые четыре этапа кристаллизации из вышеназванных, и растворенная лактоза выделяется на базисной поверхности затравки [7].

Таким образом, управление зародышеобразованием и кристаллообразованием при производстве продукта сводится к осуществлению контролируемого вторичного гетерогенного зародышеобразования на поверхности граней мелкокристаллической затравки лактозы и последующего

Согласно гипотезе «описанного объема» [5] рост кристалла происходит за счет относительного перемещения, то есть за счет перемещения кристалла относительно раствора, и зависит от многих факторов, в том числе уменьшается с увеличением вязкости раствора в присутствии сахарозы и замедлением диффузии молекул к ассоциату кристаллу.

Также было установлено [4], что сахароза не просто уменьшает вероятность присоединения молекул лактозы к ассоциату кристалла, но и тормозит его рост критического зародыша.

Более 70% лактозы составляют сухие вещества сухой молочной сыворотки. Использование сухой деминерализованной молочной сыворотки в сладких молочных продуктах, например, в мороженом, согласуется с теорией здорового питания, т.к. это повышает биологическую ценность, обогащает продукт метионином, триптофаном, цистином [8, 10].

При этом вероятность появления порока мучнистость или песчаность продукта остаётся высокой. Как было показано в исследованиях, замена сухого обезжиренного молока (СОМ) в рецептуре мороженого на сухую деминерализованную молочную сыворотку (СДМС) не более чем на 20% после трёх месяцев продукта не приводит к увеличению размеров кристалла более, чем на 10-15 мкм, при уменьшении соотношения СОМ: СДМС 1,0:0,2 и повышенном количестве в рецептуре сухой деминерализованной молочной сыворотки приводят к увеличению размеров кристаллов свыше допустимого [6]. Показано также, что температура является наиболее важным параметром в управлении кристаллизацией как в ходе технологического процесса, так и при хранении продукта.

В сгущенном молоке с сахаром и продуктов, в рецептуру которых оно входит, наблюдаются только моноклинические кристаллы α -лактозы или моноклинные кристаллы сахарозы, рис. 1 [3].

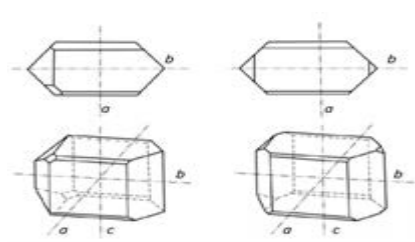


Рисунок 1 – Микроскопические препараты сгущённого молока с сахаром после неправильного хранения (фото А.В. Мурзаевой) и схема моноклинных кристаллов сахарозы

Мучнистая, или песчаная консистенция сгущённого молока с сахаром может быть вызвана как кристаллами лактозы, так и кристаллами сахарозы, которые в молочных консервах находятся в пересыщенном состоянии. Сахароза является причиной порока сравнительно реже, однако в исследуемом нами случае крупитчатость вызвана именно крупными кри-

сталлами сахарозы. Для массового зарождения мелких кристаллов лактозы продукт быстро охлаждают примерно до 36 °С (температуру уточняют в зависимости от состава сырья), интенсивно перемешивают и вносят затравочный материал. Массовой кристаллизации лактозы в продукте способствует внесение затравки из мелкокристаллической лактозы с кристаллами размером не более 3-4 мкм. Затравку вносят в количестве 0,02 % массы продукта при температуре интенсивной кристаллизации (31–37 °С).

Регламентируется температура хранения продукта – не выше 10°С. Сгущенные продукты должны храниться при температуре 0-10°С и относительной влажности воздуха не более 85% [3]. Возможно регламентирование на этикетке продукта изменение условий хранения сгущенных продуктов при совершенствовании технологического процесса или рецептуры, например, частичной заменой сахара фруктозо-галактозным сиропом, использованием ферментов, ферментирующих дисахара.

Существуют и другие методы управления размерами кристаллов, например, использование льняного масла в составе затравочного компонента, что не приемлемо для продуктов без заменителей молочного жира.

К перспективам реализации результатов можно отнести использование выводов по работе в практической деятельности специалиста по переработке молочного сырья.

Список литературы

1. Кафиятуллова, А.А. Процессы, происходящие при выработке сгущенного молока с сахаром и сгущенного стерилизованного молока / А.А. Кафиятуллова. – Текст: непосредственный // Наука в современных условиях: от идеи до внедрения. 2014. –№ 1. –С. 298-294.
2. Рябцева, С.А. Микробиология молока и молочных продуктов / С. А. Рябцева, В.И. Ганина, Н.М. Панова. – Санкт-Петербург: Лань, 2023. –С. 175. –Текст: непосредственный.
3. Мурзаева, А.В. Проблема кристаллизации сахаров в молочных консервах и мороженом / А.В. Мурзаева, И.С. Полянская, О.И. Топал. – Текст: электронный // Тенденции и инновации современной науки. 2023. – С. 16-21.
4. Гнездилова, А.И, Влияние компонентов молочной сыворотки на процесс зародышеобразования при кристаллизации лактозы / А.И. Гнездилова, Ю.В. Виноградова, А.В. Музыкантова. – Текст: электронный / Молочнохозяйственный вестник электронный период, теорет. и науч.-практ. журнал/ ред. В.В. Беляев; ФГБОУ ВПО ВГМХА имени Н.В. Верещагина. – Вологда – Молочное. – 2012. – №3(7). – С. 27-32.
5. Шевчук, В.Б. Теоретическая модель роста кристалла лактозы в пересыщенном растворе с учетом броуновского движения / В.Б. Шевчук, В.Г. Куленко, Е.А. Фиалкова, Е.В. Славоросоваэ. – Текст: непосредственный // Актуальные вопросы молочной промышленности, межотраслевые техно-

- логии и системы управления качеством. –2020, Т.1. –№1 (1). – С.617-626.
6. Модель роста кристалла в пересыщенных растворах / В.Г. Гуленко, В.Б. Шевчук, Е.В. Славоросова [и др.]. – Текст: электронный // Молочнохозяйственный вестник. – 2014. – №2 (14).
7. Буйлова, Л.А. Технология молочных, молокосодержащих и молочных составных консервов / Л.А. Буйлова. – Вологда: ВГМХА им. Н.В. Верещагина, 2015. – 249 с. – Текст: непосредственный.
8. Липатникова, С.Н. Использование сухой деминерализованной молочной сыворотки в производстве концентрированных молочных продуктов / С.Н. Липатникова, А.И. Гнездилова, А.В. Музыкантова. – Текст: непосредственный // Молочнохозяйственный вестник. – №2 (18), II кв. – 2015 – С. 90-95.
9. Гнездилова, А.И. Исследование растворимости лактозы в присутствии глюкозы и сахарозы / А.И. Гнездилова, Л.А. Куренкова. – Текст : непосредственный // Молочнохозяйственный вестник. – 2013. – №3 (11).
10. Патент № 2729402(13) С1 Способ производства молочного концентрированного продукта с сахаром: Опубликовано: 06.08.2020 Бюл. № 22/ А.И. Гнездилова, В.Б. Шевчук, А.В. Музыкантова, Ю.В. Виноградова [и др.]. – Текст : непосредственный.

УДК 637.138

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДОЗЫ ВНЕСЕНИЯ РАСТИТЕЛЬНЫХ ВКУСОВЫХ ДОБАВОК В ТВОРОЖНЫЙ ДЕСЕРТ, ОБОГАЩЕННЫЙ ИНУЛИНОМ

*Ничипоренко Алина Аркадьевна, студент-бакалавр
Боброва Анна Владиславовна, к.т.н., доцент
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия*

***Аннотация:** представлены результаты исследования по определению дозы внесения растительных вкусовых добавок в творожный десерт, обогащенный пищевыми волокнами.*

***Ключевые слова:** творожный десерт, пищевые волокна, инулин, пребиотик, наполнители*

Перспективным направлением развития пищевой промышленности является получение продуктов функционального назначения на основе нетрадиционных видов растительного сырья, имеющих специфические свойства и химический состав благодаря содержанию в нем инулина.

Инулин является широко распространенным в растительном мире резервным углеводом [1, 2]. Являясь естественным пребиотиком, инулин при попадании в ЖКТ человека улучшает перистальтику кишечника, сти-

мулирует пищеварение, обеспечивает питание и рост ценных бифидобактерий. Пищеварительные ферменты человека не в состоянии переварить инулин, отчего он полностью сохраняет свои ценные свойства в пищеварительном тракте [3].

В настоящее время наблюдается тенденция обеспечивать в молочных продуктах разнообразие вкусовых оттенков и повышать пищевую ценность путём использования в рецептурах различных наполнителей. В качестве натуральных наполнителей могут быть использованы: пастеризованные и стерилизованные фрукты, ягоды с сахаром; натуральные плоды, ягоды, пюре из ягод в замороженном виде. Сочетание молочного сырья с ягодными наполнителями позволяет обогатить продукт природными биологически активными веществами, витаминами, органическими кислотами, минеральными веществами. Использование таких наполнителей позволяет расширить ассортимент выпускаемой продукции и улучшить ее органолептические показатели [4, 5, 6, 7].

Результаты маркетинговых исследований потребительского спроса показали, что наиболее востребованы у потребителя 3 вида ягодных наполнителей: малина, вишня и черника. Доза ягодных наполнителей 5, 10, 15 и 20 % была выбрана на основе анализа рецептур продуктов аналогов и постановкой предварительных опытов [8].

Для оценки потребительских характеристик творожного продукта с ягодными наполнителями разработана пятибалльная шкала по каждому из значимых органолептических показателей (таблица 1).

Таблица 1 – Балльная система оценки органолептических показателей творожного десерта с ягодными наполнителями

	Характеристика органолептических показателей	Балл
Вкус и запах	Хорошо выраженный вкус и аромат наполнителя, в меру сладкий, хорошая сочетаемость с кисломолочным вкусом	5
	Слабо выраженный вкус и аромат наполнителя	4
	Навязчивый вкус наполнителя, слабо выраженный кисломолочный	3
	Навязчивый сладкий или излишне кислый	2
	Пустой, невыраженный кисломолочный	1
Консистенция	Консистенция нежная, пластичная, кремообразная, однородная – с наличием кусочков наполнителя	5
	Консистенция однородная, мажущая – с наличием кусочков наполнителя	4
	Консистенция однородная, мажущая, жидкая или крупитчатая – с наличием кусочков наполнителя	3
	Неоднородная, с небольшим отделением сыворотки	2
	Неоднородная, со значительным отделением сыворотки	1
Цвет	Равномерный, насыщенный цвет внесенного наполнителя	5
	Равномерный цвет внесенного наполнителя	4
	Недостаточно выраженный цвет внесенного наполнителя	3
	Неравномерный с небольшим наличием цветных пятен	2
	Неравномерно распределенный наполнитель	1

Органолептическая оценка творожных десертов с различной дозой ягодных наполнителей по мнению десяти дегустаторов представлена в таблицах 2, 3, 4.

Таблица 2 – Органолептическая оценка творожного десерта с различной дозой пюре черники

Показатель	Доза черники, %			
	5	10	15	20
Вкус и запах	3,5±0,54	4,1±0,53	4,9±0,44	4,8±0,71
Консистенция	4,1±0,49	4,4±0,52	4,6±0,49	3,7±0,7
Цвет	2,9±0,54	4,4±0,53	4,9±0,33	4,9±0,5

Большинство дегустаторов оценили вкус и запах творожного десерта с 5 и 10% пюре черники как недостаточно выраженный, а с 20 % – часть респондентов отметили хорошо выраженный вкус и аромат продукта, остальные — навязчивый вкус наполнителя или излишне кислый вкус. Высшую оценку по вкусу и запаху получил образец с дозой черники 15%. При оценке консистенции выявлена мажущаяся жидкая консистенция с дозой наполнителя 20%, по цвету более высоко оценены образцы с дозой черники 15 и 20%. Таким образом, выбрана доза черники – 15%, наглядно анализ полученных результатов представлен на профиллограмме (рисунок 1).

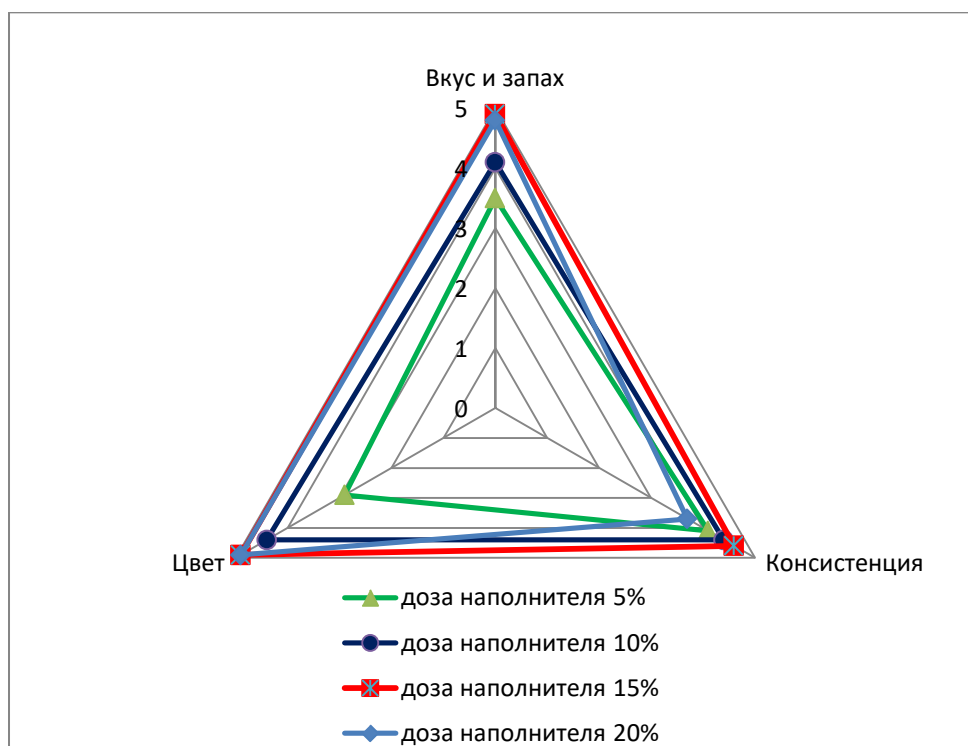


Рисунок 1 – Профиллограмма органолептической оценки творожного десерта с различной дозой черники

Таблица 3 – Органолептическая оценка творожного десерта с различной дозой пюре вишни

Показатель	Доза вишни, %			
	5	10	15	20
Вкус и запах	3,6±0,84	4,0±0,67	4,6±0,52	4,6±0,70
Консистенция	4,4±0,52	4,3±0,48	4,4±0,52	4,2±0,63
Цвет	3,7±0,82	4,2±0,63	4,7±0,48	4,7±0,48

При оценке вкуса и запаха творожного продукта с различной дозой пюре вишни наиболее высоко оценен образец с дозой вишни – 15 и 20%, отмечено гармоничное сочетание вкуса и аромата вишни и кисломолочного вкуса и запаха. Эти образцы имели и более насыщенный цвет наполнителя. Между дозами пюре 15 и 20% не выявлено основательных отличий, поэтому выбрана доза пюре вишни – 15%, в целях экономии и снижения себестоимости продукта. Наглядно анализ полученных результатов представлен на профиллограмме (рисунок 2).

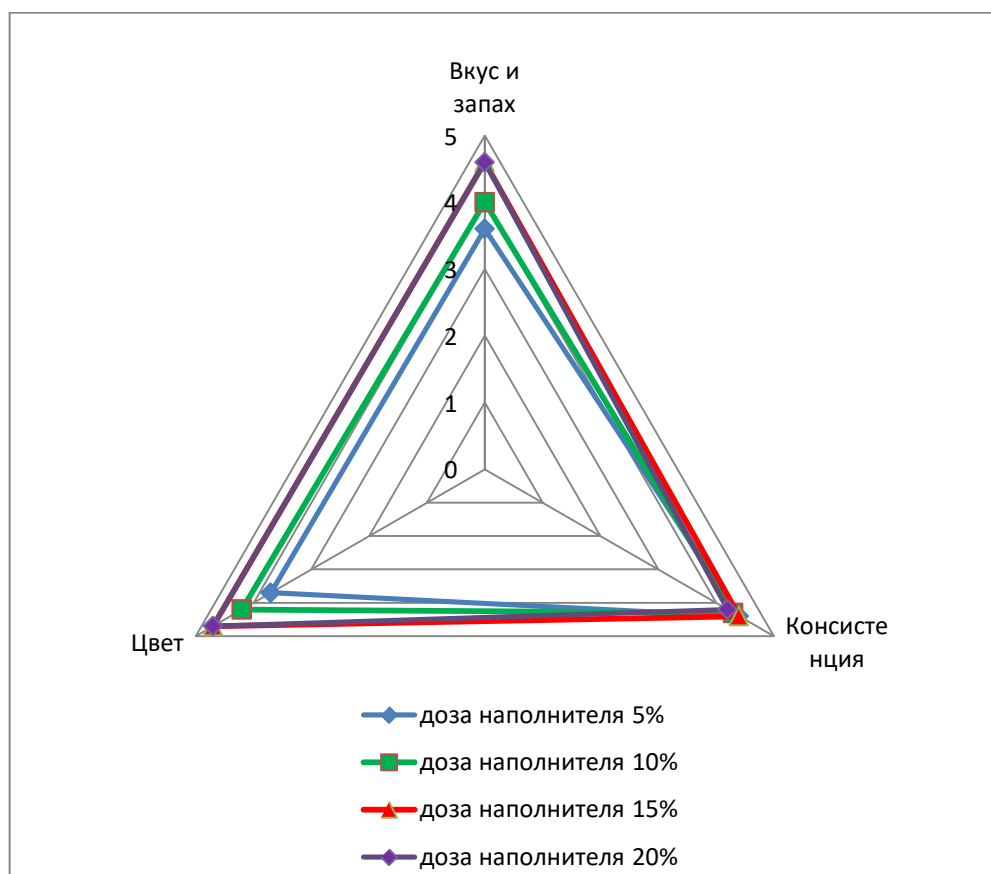


Рисунок 2 – Профиллограмма органолептической оценки творожного десерта с различной дозой вишни

Таблица 4 – Органолептическая оценка творожного десерта с различной дозой пюре малины

Показатель	Доза малины, %			
	5	10	15	20
Вкус и запах	3,7±0,48	4,3±0,67	4,4±0,52	4,2±0,42
Консистенция	4,1±0,57	4,2±0,42	4,3±0,48	3,4±0,52
Цвет	3,3±0,48	4,2±0,42	4,6±0,52	4,7±0,48

При оценке вкуса и запаха творожного десерта с различной дозой пюре малины наиболее высоко оценен образец с дозой малины – 15 и 20%. Образцы с дозой малины 5 и 10% имели недостаточно выраженный вкус и аромат наполнителя, с дозой 20% наблюдался излишне кислый вкус. При оценке консистенции отмечено отделение сыворотки при дозе наполнителя 20%. Дегустаторами отмечено, что по вкусовым показателям малина в качестве наполнителя уступает вишне и чернике, что связано с наличием мелких косточек в ягоде. Предварительно, выбрана доза малины – 15%.

На основании опытных данных была разработана рецептура творожного десерта, обогащенного инулином, с ягодными наполнителями. Расход сырья на 1 т продукта представлен в таблице 5.

Таблица 5 – Расход сырья на 1000 кг продукта

Вид сырья	Расход сырья на 1000 кг продукта с черникой, кг	Расход сырья на 1000 кг продукта с вишней, кг	Расход сырья на 1000 кг продукта с малиной, кг
Творог обезжиренный	428	428	428
Сливки (м.д.ж.50%)	150	150	150
Сахар	72	72	72
Гель инулина	200	200	200
Ягодный наполнитель	150	150	150
Итого	1000	1000	1000

Таким образом, проведенные исследования показали, что для расширения ассортимента, повышения потребительских характеристик и формирования вкуса целесообразно выбрать ягодные наполнители (вишня, малина, черника) с дозой внесения 15 %.

Список литературы

1. Пучкова, Т.С. Технологическая оценка и требования к качественным показателям топинамбура и цикория для переработки на инулин и его производные / Т.С. Пучкова, В.А. Бызов, Д.М. Пихало, О.М. Карасева. – Текст: непосредственный // Пищевая промышленность. – 2021. – №10. – С. 86-91.
2. Liu R.H. Health benefits of fruit and vegetables are from additive and synergistic combinations of phytochemicals / R.H. Liuo – Text: direct // The American Journal of Clinical Nutrition. – 2003. – №78. – P. 517-520.
3. Аймесон, А Пищевые загустители, стабилизаторы, гелеобразователи. –

Текст: электронный. – URL: <https://alternativa-sar.ru/tehnologu/pishchevye-dobavki-i-ingredienty/ajmeson-a-pishchevye-zagustiteli-stabilizatorygeleobrazovateli/2157-10-8-primeneniye>.

4. Зобкова, З.С. Фруктовые добавки для кисломолочных продуктов / З.С.Зобкова. – Текст: непосредственный // Молочная промышленность. – 2007. – №10. – С.39-40.

5. Полиектова, Е.Л. Кисломолочный напиток, обогащенный пребиотиком и биологически активными веществами / Е.Л. Полиектова, Л.В. Красникова, Л.А. Забодалова. – Текст: непосредственный // Переработка молока. – 2006. – №7. – С.50-51.

6. Солопенкова, О.В. Фруктово-ягодные наполнители для йогуртов / О.В. Солопенкова. – Текст: непосредственный // Переработка молока. – 2013. – №3. – С.50-51.

7. Солопенкова, О.В. Многообразие наполнителей для молочной отрасли / О.В. Солопенкова. – Текст: непосредственный // Молочная промышленность. – 2012. – № 3. – С. 40.

8. Ничипоренко, А.А. исследование потребительских предпочтений при выборе обогащенного творожного десерта / А.А. Ничипоренко, А.В. Боброва. – Текст: непосредственный // Молодые исследователи агропромышленного и лесного комплексов – регионам. Том 2. Технические науки: Сборник научных трудов по результатам работы VIII Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. – Вологда-Молочное: ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, 2023. – С. 237-241.

УДК 637.133.3

СОХРАННОСТЬ КОНЦЕНТРАТА ФИКОЦИАНИНА В БЕЛКОВОМ МОДУЛЕ ИЗ КАЗЕИНАТА НАТРИЯ

Новокшанова Алла Львовна, д.т.н., доцент, вед. науч. сотрудник

Билялова Анастасия Сергеевна, к.т.н., сотрудник

Зорин Сергей Николаевич, к.б.н., ст. науч. сотрудник

*Бирюлина Надежда Александровна, лаборант-исследователь
ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», г. Москва, Россия*

Аннотация: в работе описан способ получения белкового модуля с высокой биологической ценностью на основе молочного белка и экстракта фикоцианина (ФЦ). Объектами исследования служили: сухой казеинат натрия с массовой долей белка не менее 88 % (Россия) и, полученный из сухой спирулины экстракт фикоцианина (Россия), содержащий (42,7±0,8) % фикоцианинов. В условиях эксперимента максимальная стабильность фикоцианина достигнута пастеризацией при температуре (95±2) °С с выдержкой 30 секунд при соотношении казеинат натрия: ФЦ 1:10 в су-

хом веществе белкового модуля. Полученный белковый модуль имеет высокое содержание белка ($84,6 \pm 5,0$) % и не менее ($3,88 \pm 0,01$) % ФЦ.

Ключевые слова: фикоцианин, казеинат натрия, пастеризация, белковый модуль, функциональный пищевой ингредиент

В последнее время белки молока вызывают все больший интерес в плане создания комплексов с различными биологически-активными веществами, что может предотвращать разрушение минорных соединений в желудочно-кишечном тракте при переваривании. С точки зрения технологии защитное действие белков молока может проявляться в удлинении срока годности минорных ингредиентов в процессе производства и хранения специализированных пищевых продуктов и биологически активных добавок.

В связи с пандемией коронавирусной инфекции и ее последствиями, очень востребованными стали ингредиенты, способные поддерживать иммунитет человека [1]. К числу таких нативных соединений относятся выделенные из биомассы пищевой микроводоросли спиролины платенсис¹, фикоцианины [2].

Согласно действующим в РФ нормативным требованиям, адекватный уровень потребления фикоцианинов должен составлять 50 мг в сутки, а верхний допустимый уровень потребления фикоцианинов в сутки не должен превышать 150 мг [3]. Однако специализированные пищевые продукты, содержащие фикоцианины, и имеющие научно подтвержденное иммуностимулирующее действие, практически отсутствуют на российском рынке. В связи, с чем исследования в этой области имеют большую актуальность.

Из литературных данных известно о световой и термической неустойчивости фикоцианинов [3], а также о способности молекул белков оказывать защитное действие на различные биологически активные соединения [4].

В более ранних исследованиях нами были получены неоднозначные данные о межмолекулярных контактах фикоцианинов и казеината натрия. Методом ВЭЖХ было установлено, что оба вещества, и фикоцианин (ФЦ) и казеинат натрия сохраняют свою индивидуальность без подтверждения каких-либо видов взаимодействия [5]. Однако, методом флуоресцентной спектроскопии было выявлено полное подавление фикоцианинами флуоресценции водного раствора казеината натрия, указывающее на возникновение контактов между ФЦ и мицеллами основного белка молока [6].

Цель данной работы – сочетать высокую пищевую и биологическую ценность казеината натрия и его способность к межмолекулярным контактам для образования комплекса с фикоцианинами.

¹ Относится к цианобактериям *Arthrospira platensis*.

Предметами исследования служили:

– сухой пищевой казеинат натрия с массовой долей белка не менее 88 %, изготовленный по ГОСТ 33920-2016, производитель ООО «Тагрис» (Россия);

– сухой концентрат фикоцианинов с суммарным массовым содержанием С-фикоцианина и аллофикоцианина ($42,7 \pm 0,8$) %, полученный из сухой биомассы *A. platensis* (НПО «Биосоляр МГУ», Россия).

Гипотеза исследования предполагала, что совместная гидратация сухих ингредиентов позволит достичь равномерного их распределения друг в друге с возможным возникновением комплекса между белком молока и ФЦ. При этом установление оптимальных технологических параметров формирования комплекса представляет научный и практический интерес [7].

Для определения концентрации ФЦ в водных растворах использовали спектрофотометр Biowave II (Англия). Исследования вели при длинах волн 620 и 280 нм (коэффициент экстинкции 0,1 % водного раствора суммы фикоцианинов 7,3) [8].

Массовую долю белка в модуле ФЦ и казеината натрия определяли методом Кьельдаля в соответствии с ГОСТ 15113.8-77.

Для приготовления смеси казеината натрия и концентрата ФЦ предварительно при температуре ($45 \pm 0,5$) °С готовили 10 %-ный водный раствор казеината натрия, в который вносили сухую навеску концентрата ФЦ, составляющую 0,1 часть от массовой доли казеината натрия в растворе. Контролем служил водный раствор с массовой долей концентрата ФЦ %.

Подготовленные образцы и водный раствор ФЦ пастеризовали при следующих режимах согласно таблице 1.

Таблица 1 – Режимы пастеризации образцов

№ опыта	Температура, °С	Время выдержки, с
1	60	1800
2	75	120
3	95	30

Стабильность ФЦ в белковом модуле после пастеризации вычисляли по формуле 1:

$$C_{\text{ФЦ}} = 100 - \frac{\text{ФЦ}_{\text{после}}}{\text{ФЦ}_{\text{до}}} \cdot 100, \quad (1)$$

где $C_{\text{ФЦ}}$ – стабильность фикоцианина, %;

$\text{ФЦ}_{\text{после}}$ – содержание фикоцианина в белковом модуле после пастеризации, мг/мл;

$\text{ФЦ}_{\text{до}}$ – содержание фикоцианина в белковом модуле до пастеризации, мг/мл.

Испытания образцов повторяли не менее трех раз, статистическую обработку данных вели с использованием пакета программ Microsoft Excel.

Данные о стабильности ФЦ в растворе экстракта без добавления казеината натрия и в комплексе с казеинатом натрия при различных режимах пастеризации представлены на рисунке 1.

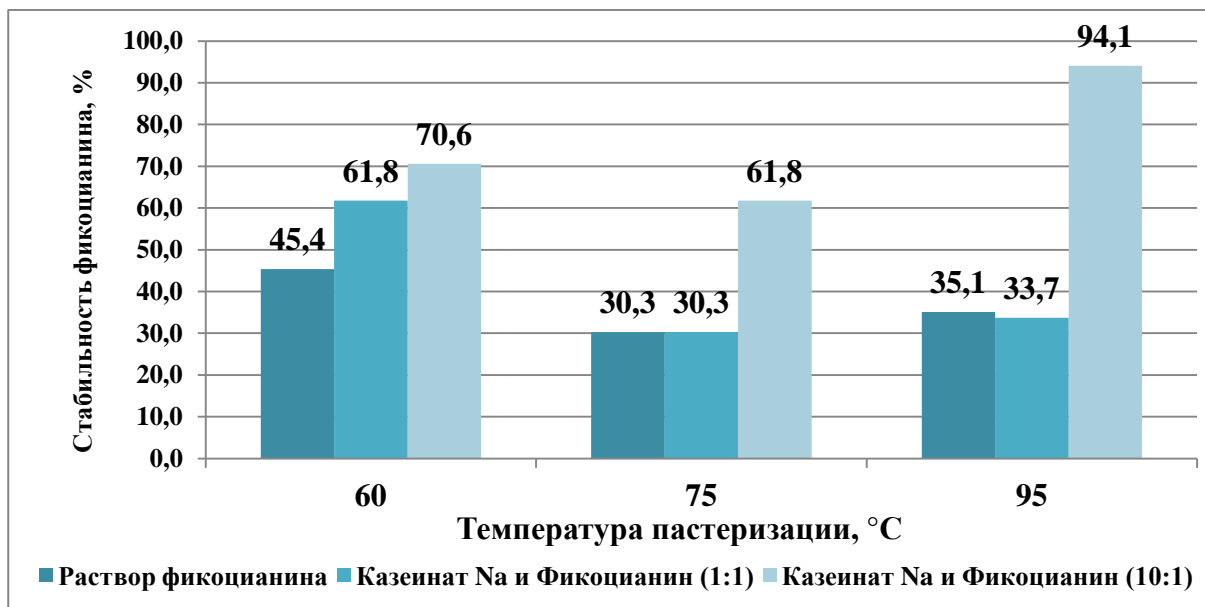


Рисунок 1 – Стабильность фикоцианинов при различных условиях пастеризации и соотношениях казеината натрия и ФЦ

Из данных, приведенных на рисунке 1, очевидно, что разрушение ФЦ происходило во всех образцах. Однако, в условиях эксперимента установлено, что стабильность ФЦ при всех режимах пастеризации ниже, чем в комплексе с казеинатом натрия. Также очевидно, что наибольшая стабильность ФЦ с казеинатом натрия достигнута при температурном воздействии 95°C в течение 30 секунд.

На основании выполненных исследований разработана технологическая схема получения белкового модуля высокой биологической ценности с концентратом ФЦ и казеинатом натрия. После входного контроля сырья для предотвращения попадания механических примесей в продукт, целесообразно проводить просеивание сухих ингредиентов. Гидратацию казеината натрия следует вести при непрерывном перемешивании при температуре (45 ± 2) °C в течение 30-40 минут. Сухой ФЦ следует вносить в полученный однородный раствор казеината натрия при перемешивании. Подготовленную таким образом смесь необходимо направить на пастеризацию при (95 ± 2) °C в течение 30 секунд. Готовый продукт следует охладить и лиофилизировать при скорости сушки не менее 100 г/час.

Изготовленный по разработанной технологии сухой белковый модуль с концентратом ФЦ содержал не менее $(84,6 \pm 5,0)$ % белка и не менее $(3,88 \pm 0,01)$ % ФЦ. Такой состав дает основание говорить о его высокой

биологической ценности, поскольку всего лишь 1,67 г такого продукта содержит 50 мг фикоцианинов – количество, равное адекватному уровню потребления в сутки.

Таким образом, в условиях эксперимента установлено, что основным белок молока может оказывать некоторое термозащитное действие на фикоцианины, а разработанный модуль можем служить хорошим источником фикоцианинов.

Работа выполнена в рамках гранта РФФИ № 22-16-00006 «Пищевые ингредиенты, повышающие эффективность вакцинации против коронавирусной инфекции: технология, доклиническая оценка *in vivo*».

Список литературы

1. Shi, Yufang, et al. "COVID-19 infection: the perspectives on immune responses." *Cell Death & Differentiation* 27.5 (2020): 1451-1454. – Текст: электронный. – URL: <https://doi.org/10.1038/s41418-020-0530-3>
2. Семочкина, М.А. Развитие альгобиотехнологий в странах Евросоюза / М.А. Семочкина, О.Н. Скоробогатова. – Текст: непосредственный // Изучение взаимосвязи окружающей среды и здоровья человека с использованием опыта Европейского союза. – 2018. – С. 47-60.
3. Приложение 5 Главы II Раздел 1. Требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов Единых санитарно-эпидемиологических и гигиенических требований к товарам, подлежащих санитарно-эпидемиологическому надзору (контролю). – Текст: электронный. – URL: <https://eec.eaeunion.org/>
4. Петрухина, Д.И. Стабильность фикоцианина цианобактерии *spirulina subsalsapri* различных температурных условиях хранения / Д.И. Петрухина, И.Н. Лыков. – Текст: непосредственный // Актуальные проблемы и достижения в естественных и математических науках. – 2017. – С. 28-33.
5. Vasava, N. Characterisation of whey protein–polyphenol conjugates prepared by the noncovalent and covalent methods for their effect on the functional properties of whey proteins / N. Vasava, R. Singh, and T. Yadav. – Text: electronic // *Int J Dairy Technol*, 75: 563-574.
6. Novokshanova, A. The development of food module of high biological value enriched with phycocyanin / A. Novokshanova et al. – Text: electronic // *AIP Conference Proceedings*. – AIP Publishing, 2023. – Т. 2777. – №. 1.
7. Novokshanova, A. The development of food module of high biological value enriched with phycocyanin / A. Novokshanova et al. – Text: electronic // *AIP Conference Proceedings*. – AIP Publishing, 2023. – Т. 2777. – №. 1.
8. Перспективы использования микроводоросли *spirulina* / В.В. Румянцева, Е.В. Хмелева, Л.А. Жижина. – Текст: непосредственный // *Научный журнал НИУ ИТМО. Серия «Процессы и аппараты пищевых производств»*. – 2018. – №3.
9. Геворгиз, Р.Г. Количественное определение массовой доли С-

фикоцианина и аллофикоцианина в сухой биомассе *Spirulina (Arthrospira) platensis* North. Geitl / Р.Г. Геворгиз, М.В. Нехорошев. – Текст: непосредственный // Холодная экстракция. – 2017.

УДК 637.146.21

ПРИМЕНЕНИЕ ПРИНЦИПОВ И СТАНДАРТОВ ХАССП В СИСТЕМЕ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ И БЕЗОПАСНОСТИ КИСЛОМОЛОЧНОЙ ПРОДУКЦИИ

*Новокшанова Алла Львовна, д.т.н., профессор
Грабовенко Елена Леонидовна, студент-магистрант
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия
ФГБОУН «ФИЦ питания и биотехнологии», г. Москва, Россия*

***Аннотация:** проведен анализ рисков при производстве кисломолочной продукции, в частности кефира. Выявлены операции потенциального риска, которые сопряжены с производством кефира, установлены необходимые меры для их контроля путем выявления критических контрольных точек (ККТ) и перевода некоторых из них в разряд контрольных точек. Разработана система мониторинга и корректирующих действий, позволяющая обеспечить контроль критических контрольных точек.*

***Ключевые слова:** качество, безопасность, кефиры, система ХАССП, риск, контрольные критические точки, мониторинг*

К качеству и безопасности пищевых продуктов в нашей стране предъявляют высокие требования. В производственных условиях обеспечению выпуска высококачественной пищевой продукции способствует система управления качеством на основе принципов ХАССП², которая в соответствии с Техническим регламентом Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции» должна быть внедрена на предприятиях пищевой промышленности [1, 2].

Сущность системы заключается в выявлении и контроле критических точек технологического процесса или параметров, больше всего влияющих на безопасность производимой продукции [3]. Также согласно нормативной документации [4] систему ХАССП необходимо разрабатывать с учетом конкретного вида продукции.

Большинство городских молочных заводов выпускают кисломолочные напитки. Традиционным для России является кисломолочный напиток

² НАССР – от англ. Hazard Analysis and Critical Control Points – анализ рисков и критические контрольные точки.

– кефир. В производстве кефира резервуарным способом, технологический процесс включает в себя последовательные операции, представленные на блок-схеме (рисунок 1).

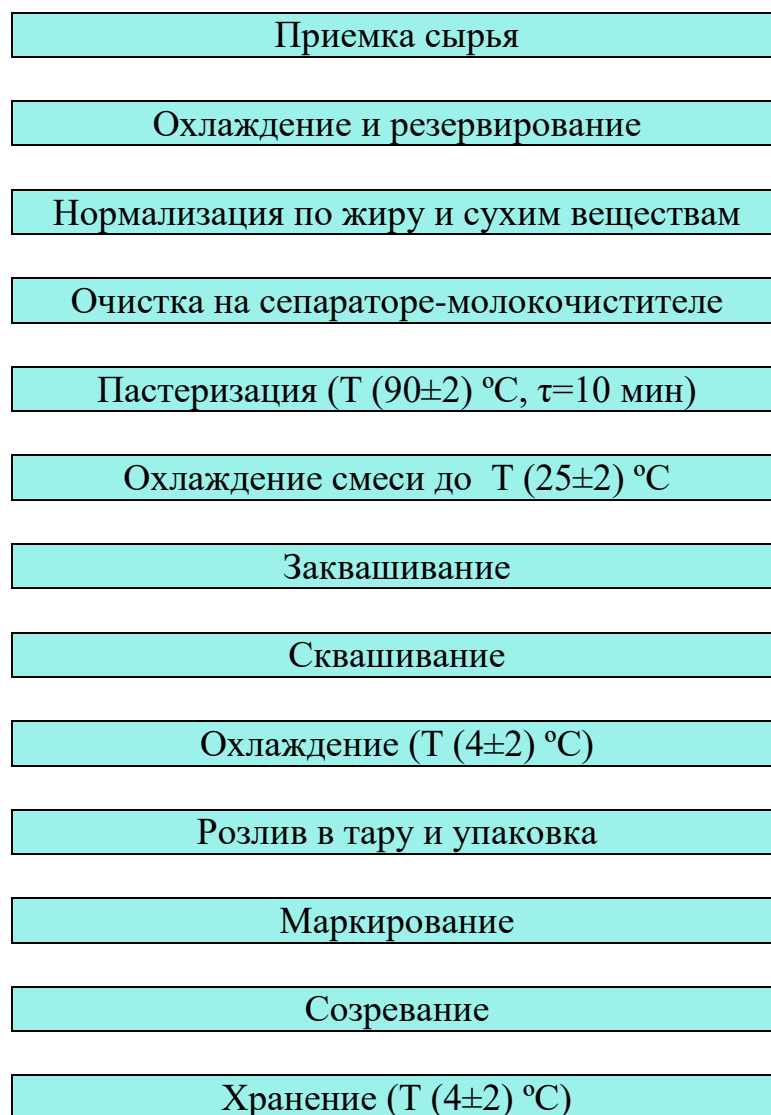


Рисунок 1 – Технологическая схема производства кефира резервуарным методом

Данную блок-схему удобно использовать для выявления всех угроз, связанных с процессом производства на каждом этапе. В пищевом производстве могут существовать физические, биологические и химические риски. К физическим угрозам и опасностям относятся строительные материалы, личные вещи персонала и элементы одежды, стекло, пластик, упаковочные материалы и пр. К химическим опасностям относятся токсичные элементы, пестициды, пищевые добавки, моющие и дезинфицирующие средства. К биологическим опасностям относятся санитарно-показательные и патогенные микроорганизмы [4, 5].

При определении возможных угроз от физических, химических и биологических рисков на каждой операции технологического процесса учитывают три параметра: вероятность возникновения, вероятность обнаружения и последствия опасности. Далее по методологии, называемой «Древо принятия решений» выявляют критические контрольные точки производственного процесса [5, 6].

Анализируя технологический процесс производства кефира резервуарным способом на гормолзаводе, критические контрольные точки (ККТ) выявлены на этапах приемки сырья, пастеризации, заквашивания и фасовки готового продукта. Типы потенциальных угроз, сопутствующие каждому этапу технологического процесса, перечислены в таблице.

Таблица 1 – Этапы технологического процесса и потенциальные угрозы при производстве кефира

Этап технологического процесса	Типы потенциальных угроз
Приемка сырья	Биологические, химические и физические
Пастеризация	Биологические
Заквашивание	Физические и биологические
Фасовка продукта	Биологические, химические

При приемке молока на перерабатывающее предприятие наибольший риск представляет биологический фактор, а именно патогенная микрофлора. Важно отметить, что данный фактор может не быть устранен на этапе термической обработки – пастеризации в случае представления патогенной микрофлоры спорowymi микроорганизмами, которые могут сохранять жизнеспособность после пастеризации (90 ± 2) °C. Другой потенциальный риск при поступлении молочного сырья на перерабатывающее предприятие представляют угрозы химического характера: соли тяжелых металлов, антибиотики, пестициды и токсины [1, 2]. Физические угрозы при приемке сырья включают нежелательное попадание в молоко различных механических примесей.

Все эти угрозы можно минимизировать путем грамотных предупредительных мероприятий. Для снижения риска биологических и химических угроз необходим входной лабораторный контроль сырья, проверка сопроводительной документации и сопоставление результатов исследований, с последующим созданием «базы добросовестных поставщиков». Чтобы избежать опасностей физического характера перед поступлением в цех молоко очищают от механических загрязнений путем фильтрования. Таким образом, использование фильтров, предотвращающих возникновение физического риска, и компетентный входной контроль, являются предупреждающими действиями, что переводит ККТ на этапе приемки сырья в разряд контрольных точек.

Важнейшей ККТ является пастеризация, позволяющая свести к минимуму биологическую опасность, обусловленную возможным присут-

ствием в молоке патогенной микрофлоры. Контролируемыми параметрами данной операции являются температура и время выдержки, в случае несоблюдения которых вегетативные патогенные формы микроорганизмов сохраняются. Температура и время выдержки – средства мониторинга в системе управления качеством и безопасностью на данном этапе. При проявлении признаков наличия патогенной микрофлоры продукт немедленно направляют на повторную обработку (пастеризацию) или утилизацию.

Риск возникновения физической и химической опасности на этапе пастеризации минимален, поскольку процесс осуществляется непрерывно, без непосредственного контакта с персоналом и различного рода контаминантами.

Единственным видом химической опасности на данном этапе могут являться остатки моющих средств на оборудовании. Однако, возникновение данного риска маловероятно, ввиду наличия обязательных предварительных программ, которые подразумевают контроль качества мойки на всех этапах производства.

В рассматриваемом производстве для заквашивания кефира используют закваску на кефирных грибах. В зависимости от заданных свойств готового продукта продолжительность сквашивания составляет от 4 до 8 часов, температура сквашивания – (24-30) °С. [7]. На данном этапе, являющемся третьей точкой ККТ, выявлены два фактора риска: физический и биологический. Физический фактор обусловлен возможным риском попадания механических предметов при внесении закваски. Биологический фактор опасности на этапе заквашивания обусловлен возможным вторичным обсеменением продукта от персонала, в том числе патогенной микрофлорой. В качестве мер по минимизации физического риска используют визуальный контроль. Биологические риски могут быть устранены наличием обязательных предварительных программ, а именно личной гигиеной работников и наличием санитарной одежды, систематическим мониторингом закваски. В случае выявления каких-либо рисков необходимо проводить корректирующие мероприятия. При проявлении признаков наличия патогенной микрофлоры на этапе заквашивания продукт следует немедленно направить на утилизацию.

В процессе сквашивания риск по всем видам опасностей минимален, так как продукт практически изолирован от внешнего воздействия [8]. При необходимости технологического контроля для отбора проб на данном этапе, при соблюдении персоналом всех требований обязательных предварительных программ, увеличение возможности возникновения рисков происходить не будет. Таким образом, надлежащие предупредительные меры дают основание перевести этап заквашивания и сквашивания кефира из разряда критических в контрольный.

Кефир в данном примере после сквашивания вымешивают до

однородной консистенции, охлаждают до температуры (4 ± 2) °С и подают на розлив, и для стабилизации сгустка направляют в холодильную камеру при температуре (4 ± 2) °С на срок не более 24 часов.

При фасовке кефира существует опасность, обусловленная необходимостью устранения рисков биологического характера, которые могут возникнуть, как следствие обсеменения упаковочных материалов. Другие опасные факторы, такие как попадание инородных предметов или загрязнение химическими контаминантами исключены при условии соблюдения всех требований обязательных предварительных программ персоналом, а также специфики аппаратурного оформления процесса. Проведение предварительных контрольных мероприятий, таких как: контроль чистоты фасовочного оборудования, надлежащая подготовка и хранение упаковочных материалов, контроль герметичности упаковки минимизируют риски на данной операции.

Таким образом, в результате анализа рисков при производстве кефира резервуарным способом выявлен ряд ККТ и связанных с ними опасных факторов. На основе анализа информации об опасных факторах составлена программа обязательных предварительных мероприятий, процедура их мониторинга и предусмотрены соответствующие корректирующие действия. Для мониторинга и контроля системы качества, основанной на принципах ХАССП, разработан перечень регистрационно-учетной документации. Проведение предварительных контрольных мероприятий и обязательных предварительных программ позволяют сократить число ККТ до одной на этапе пастеризации. Должное выполнение предусмотренных мер служит залогом выпуска с производства кефира высокого качества.

Список литературы

1. Технический регламент Таможенного союза 021/2011 «О безопасности пищевой продукции». Утвержден решением Комиссии Таможенного союза № 880 от 9 декабря 2011 г. – Текст: непосредственный.
2. Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 033/2013 «О безопасности молока и молочной продукции». Принят Решением Совета Евразийской экономической комиссии № 67 от 9 октября 2013 года. – Текст: непосредственный.
3. Гличев, А.В. Полная схема механизма управления качеством продукции / А.В. Гличев. – Текст: непосредственный // Стандарты и качество. – 2012. – № 5. – С.53-55.
4. ГОСТ Р 51705.1-2001 Системы качества. Управление качеством пищевых продуктов на основе принципов ХАССП. Общие требования. – Введ. 23.01.2001. – Москва: Госстандарт России, 2003. – Текст: непосредственный.
5. Крусь, Г.Н. Технология молока и молочных продуктов / Г.Н. Крусь, А.Г.

- Храмцов, З.В. Волокитина, С.В. Карпычев; Под редакцией А.М. Шалыгиной. – Москва: КолосС, 2008. – 455с. – Текст: непосредственный.
6. НАССР. Практические рекомендации / С. Мортимор, К. Уоллес; Перев. с англ. 3-го перераб изд. – Санкт-Петербург: ИД "Профессия", 2014. – 520 с. – Текст: непосредственный.
7. Ильенкова, С.Д. Управление качеством: Учебник / С.Д. Ильенкова – Москва: Банки и биржи, ЮНИТИ, 2012. – 490 с. – Текст: непосредственный.
8. Пензина, О.В. Принципы ХАССП – гарант качества и безопасности творожных продуктов / О.В. Пензина. – Текст: непосредственный // Пищевая промышленность. – 2015. – №9. – С. 24-25.
9. Сурков, И.В. Управление качеством на предприятиях пищевой, перерабатывающей промышленности, торговли и общественного питания / И.В. Сурков. – Текст: непосредственный.

УДК 637.146.3

**ФОРМИРОВАНИЕ ТРЕБОВАНИЙ К КАЧЕСТВУ СЫРЬЯ
ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ЙОГУРТА ДЛЯ ДЕТЕЙ**

*Полянская Ирина Сергеевна, к.т.н., доцент
Неронова Елена Юрьевна, к.т.н., доцент
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия*

***Аннотация:** требования к пищевой продукции для детей являются более строгими, чем к аналогичным продуктам, не позиционируемым как специализированные для детского питания. Ряд изменений в требованиях произошёл в последние 2-3 года, в частности в ТРТС 021 по Решению Совета ЕЭК 173 от 25 ноября 2022 года, в ТРТС 033 по Решению Совета ЕЭК от 15.07.2022 № 113. Целью работы является выявление показателей безопасности йогуртов для питания детей с целью дальнейшего практического совершенствования менеджмента качества этой продукции.*

***Ключевые слова:** йогурт для детей, менеджмент качества, стандартизация, подтверждение соответствия, пищевая продукция детского питания*

Специализированная продукция для детского питания подразделяется на [1]: для детского питания для детей, (для детей раннего возраста от 0 до 3 лет, детей дошкольного возраста от 3 до 6 лет, детей школьного возраста от 6 лет и старше).

Рассмотрим особенности требований к процессам на всех стадиях жизненного цикла продукта «Йогурт для детского питания», в том числе обогащённый (далее – продукт), предназначенный для непосредственного

употребления в пищу для детей дошкольного 3-6 лет, младшего школьного 6-10 лет и среднего школьного возраста 11-14 лет.

Для производства йогурта детского на молокоперерабатывающих предприятиях России и в детских молочных кухнях может быть использовано молоко сырьё высшего, или первого сорта [2], однако требования к безопасности по микробиологическим показателям являются более высокими, чем для сырого молока высшего сорта.

Следует обратить внимание, что В ТРТС 033 микробиологические показатели к сырому молоку для производства детских продуктов по соматическим клеткам 5×10^5 [3], а по ТРТС021 – значения строже 2×10^5 в 1 см^3 (г), и необходимо руководствоваться при подборе сырья последними. Другие дополнительные требования к качеству и безопасности пищевому сырью и компонентам, в частности микробиологическим требованиям к премиксам, наполнителям, используемым при производстве специализированной пищевой продукции для детского питания, регламентируются в ТРТС 021, табл. 1.14 [1].

Дополнительные показатели качества, предъявляемые к фруктовому наполнителю для производства детских продуктов приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Дополнительные микробиологические требования безопасности, определяемые при приёме фруктового наполнителя при производстве йогурта для детей

Наименование контролируемых параметров	Нормируемые значения контролируемого параметра	Нормативная документация
Спорообразующие мезофильные аэробные и факультативно-анаэробные микроорганизмы групп <i>B.cereus</i> и <i>B.polutуха</i> , не допускаются в г (см^3) продукта	1	ТР ТС 021, Таблица 2
Спорообразующие мезофильные аэробные и факультативно-анаэробные микроорганизмы группы <i>B. subtilis</i> , не более в 1 г (см^3) продукта	11	ТР ТС 021, Таблица 2
Спорообразующие термофильные анаэробные, аэробные и факультативно-анаэробные микроорганизмы не допускаются в г (см^3) продукта	1	ТР ТС 021, Таблица 2, ТР ТС 023, Таблица 1
Мезофильные клостридии не допускаются в г (см^3) продукта	10	ТР ТС 021, Таблица 2, ТР ТС 023, Таблица 1
Неспорообразующие микроорганизмы, в т.ч. молочнокислые и (или) плесневые грибы, и (или) дрожжи не допускаются в г (см^3) продукта	1	ТР ТС 021, Таблица 2

Требования к закваске для производства йогурта для детей также бо-

лее строгие, чем для аналогичного продукта для взрослых [4].

Существенно меньше список разрешённых к применению пищевых и обогащающих добавок для продуктов детского питания (Приложения 8,9 ТР ТС 021). Таким образом, многие виды продовольственного сырья, которые подходят по требованиям для производства йогуртов, не позиционирующихся как специализированные продукты, не применимы в производстве продуктов для детей.

Менеджмент качества пищевой продукции для детей, основанный на принципах применения ХАССП по ГОСТ Р 51705.1-2001, в настоящее время дополняется стандартами аутентичных версий международных по ГОСТ Р ИСО серии 9000, ГОСТ Р ИСО 22000-2019. Интегрированные системы качества функционируют в соответствии с требованиями нескольких международных стандартов на предприятии – по безопасности, по экологии. Центральным документом, определяющим систему экологического менеджмента, является стандарт ISO 14001 – «Спецификации и руководство по использованию систем экологического менеджмента» [5].

Применение принципов ХАССП направлено на предупреждение возникновения опасных факторов, условий, способствующих их возникновению при приёме сырья, пищевых добавок, при производстве и реализации, последующем хранении продукта. Опасные факторы при приёме сырья включают вещества физической и химической природы.

Анализ опасностей позволяет выявить потенциально опасное сырьё, которое может содержать вещества химической и физической природы, болезнетворные микроорганизмы в количествах, превышающих предельно допустимые уровни; выявить потенциальные источники и возможные точки повторной контаминации; определить вероятность выживания или размножения микроорганизмов во время производства, хранения, транспортировки, реализации и подготовки к использованию, произвести оценку существенности выявленных опасностей.

По результатам анализа рисков составляют перечень опасных факторов, по которым риск превышает допустимый уровень, затем определяют критические контрольные точки (ККТ) технологического процесса методом «Дерева принятия решений» в соответствии с ГОСТ Р 51705.1–2001. Таким образом, контроль процесса производства в ККТ осуществляют с периодичностью, которая имеет прямую зависимость от частоты и опасности выявленных факторов.

Основной принцип работы систем менеджмента качества в соответствии со стандартами серии ISO 9000 – непрерывное совершенствование. Персонал предприятия должен постоянно анализировать протекающие на предприятии процессы, фиксировать недостатки, вносить изменения в действующие процедуры и политику компании в области качества с целью повысить степень удовлетворенности потребителя и других заинтересованных сторон [6].

Что касается заинтересованных сторон при производстве социально значимого продукта, то такой стороной, безусловно, является государство, прежде всего – муниципальный уровень, от которого чаще всего зависит существование социальных программ в регионе по бесплатному питанию детей дошкольного и школьного возраста.

В целом по России в рационе питания семей, воспитывающих одного ребенка, содержание белка соответствует рекомендуемой норме (около 12%), а в семьях с двумя и более детьми отмечается сниженное его потребление. Это, в свою очередь, может приводить к белковой недостаточности в многодетных семьях [7].

Для детей школьного возраста ситуация, в целом, сложнее. Поступление детей в общеобразовательное учреждение сопровождается повышением затратами ресурсов организма, необходимых для адаптации к изменяющимся условиям [8]. Кроме белковой недостаточности рационы дошкольников и школьников часто дефицитны по абсолютному содержанию витаминов В₁, В₂, С, А и кальция. Питание выходного дня детей дошкольного возраста, кроме того, дефицитно по витамину Е [8]. В Вологодской области одним из распространённых среди всех групп населения является дефицит витамина D и йода. Распространенность избыточной массы тела у детей в возрасте 5-14 лет составляет 19,4%, при этом потребление ими молока и молочных продуктов по сравнению с нормами снижено в 1,2 раза.

Таким образом, социальным заказом является производство молочных продуктов для детей – источников легкоусвояемого кальция, обогащенных дефицитными витаминами в оптимальном количестве для безопасной коррекции гиповитаминозов. Однако, для случаев, если семья использует для такой коррекции курсами витаминно-минеральные комплексы, необогащённый йогурт будет предпочтительнее.

Разнообразие наполнителей даёт возможность выбирать продукт, позволит детям проявить заинтересованность в изучении своего самочувствия в зависимости от выбранного варианта йогурта, в оптимизации ассортимента продукта. Известно, что вкусо-ароматические вещества по-разному влияют на организм человека, как психологически, так и физически. Стимулирующие запахи повышают умственную и физическую работоспособность, концентрацию внимания, активность. Расслабляющие обладают успокаивающим действием, снимают тревожность, нервное напряжение, облегчают засыпание. Адаптогенные приводят нервную систему в порядок: при перевозбуждении снижают частоту пульса и высоту давления, при упадке сил, наоборот, повышают. Ароматы могут действовать на все: настроение, самочувствие, работоспособность, учебу [9].

«Йогурт для детского питания», в том числе обогащённый, предназначенный для непосредственного употребления в пищу для детей дошкольного 3-6 лет, младшего школьного 6-10 лет и среднего школьного

возраста 11-14 лет не может проходить обычную процедуру подтверждения соответствия в форме декларирования, только Государственную регистрацию.

Список литературы

1. Решение Комиссии Таможенного союза от 09.12.2011 № 880 (ред. от 25.11.2022) О принятии технического регламента Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции». ТР ТС 021/2011. – Москва: Центрмаг. – 2023. – 212 с. – Текст: непосредственный.
2. ГОСТ Р 52054-2003 Государственный стандарт Российской Федерации Молоко коровье сырое. Измененная редакция, Изм. N 1. Сб. ГОСТов. – Москва: Стандартинформ – 2008. – Текст: электронный.
3. ТРТС 033/2013 О безопасности молока и молочной продукции. – Новосибирск: Издательство «Норматика». – 2018. – 112 с. – Текст: непосредственный.
4. ТИ ТУ 10.86.10-023-29057610-2023 Йогурт для детей дошкольного и школьного возраста, обогащенный. Технологическая инструкция. Вологда-Молочное. – 2023. – 39 с. – Текст: непосредственный.
5. Рогожина, А.А. Оценка эффективности внедрения системы Экологического менеджмента на примере компании ООО «Новый свет – эко» / А.А. Рогожина // Альманах научных работ молодых учёных Университета ИТМО. Том 1. Санкт-Петербург. Университет ИТМО. – 2020. – С. 234-240. – Текст: непосредственный.
6. Стандарты ISO 9000. Система менеджмента качества. – Текст : непосредственный.
7. Мигунова, Ю.В. Питание детей в современной российской семье: социально-экономический аспект / Ю.В. Мигунова, Р.М. Садыков. – Текст: непосредственный // Вопросы питания. 2018. – Т. 87. – № 2. – С. 103-107.
8. Лир, Д.Н. Анализ фактического домашнего питания проживающих в городе детей дошкольного и школьного возраста / Д.Н. Лир, А.Я. Перевалов. – Текст: непосредственный // Вопросы питания. – 2019. – Т. 88. – № 3. – С. 69-77.
9. Кокшарова, А.Н. Органолептический анализ уникальных видов сыров / А.Н. Кокшарова, И.С. Полянская. – Текст: непосредственный // Сыроделие и маслоделие. –2020. – № 6. –С. 26-28.

**РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО
КИСЛОМОЛОЧНОГО НАПИТКА ДЛЯ ЛЮДЕЙ
С АКТИВНЫМ ОБРАЗОМ ЖИЗНИ**

*Попова Екатерина Михайловна, студент-бакалавр
Бурмагина Татьяна Юрьевна, к.т.н.
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия*

***Аннотация:** пропаганда здорового образа жизни в настоящее время приводит к увеличению доли потребления продуктов, обладающих полезными свойствами. Потребитель сегодня всё чаще обращает внимание на состав продукции и присущие ему функциональные качества. Поэтому рынок пищевой продукции должен отвечать запросам потребителей. К сожалению, на данный момент крайне небольшой ассортимент продукции может отвечать требованиям, предъявляемым именно к функциональным пищевым продуктам. В работе предлагается разработка рецептуры кисломолочного напитка на молочной основе с использованием плодов дикорастущего сырья, клетчатки и сиропа топинамбура с условием соблюдения оптимального соотношения основных компонентов продукта.*

***Ключевые слова:** функциональные свойства, кисломолочный напиток, питательные вещества, клетчатка, сироп топинамбура*

В настоящее время наблюдается тенденция к ведению здорового образа жизни. Это привело к тому, что потребители стали уделять больше внимания правильному режиму и рациону питания. Результатом стало повышение интереса потребителей к продуктам функционального назначения.

Мощным фактором оздоровления организма является физическая деятельность, пропаганда здорового образа жизни привела к тому, что спорту и правильному питанию уделяется огромное внимание. Благодаря активному образу жизни, развивается выносливость, происходит закаливание организма против действия повреждающих факторов, воспитывается сила воли. Особенно важно это для растущего организма, у которого еще недостаточно сформированы защитные физиологические механизмы. Воспитание здоровых людей – важнейшая социальная задача, имеющая значение для обороноспособности страны.

Для людей с активным образом жизни необходимо питание отличное от обычного рациона. Для этой цели необходимо разрабатывать новые функциональные продукты, которые имеют большое значение для здоровья и достижения требуемых спортивных результатов.

Следует отметить, что для высокоэффективного питания нужны только качественные, легко усвояемые продукты, не содержащие никаких

синтетических или химических примесей. Вследствие чего разработка технологии кисломолочного продукта со сбалансированным составом по белкам, жирам и углеводам, содержащего полезные питательные вещества имеет актуальное значение в рамках решения социальной проблемы, организации здорового питания населения страны.

В настоящее время в РФ очень активно развивается рынок продуктов функционального направления. Особое место в этой группе занимают кисломолочные продукты. Они обладают широким спектром полезных свойств, оказывающих оздоровительное действие на организм человека. Для того, чтобы обогатить кисломолочный продукт необходимо использовать микронутриенты, которые действительно находятся в дефицитном количестве в организме человека. Использование добавок, обладающих функциональными свойствами, не должно оказывать влияния на сенсорные свойства продукта в плане их ухудшения и тем более снижать усвояемость других макро- и микронутриентов. Но в то же время количество добавленного функционального ингредиента должно гарантировать потребителю продукта от 30 до 50% от суточной нормы добавляемого питательного вещества [1].

Целью работы является разработка рецептуры кисломолочного напитка с функциональными свойствами, ориентированного на питание людей с активным образом жизни.

Задачей работы является получение продукта сбалансированного по составу белков, жиров и углеводов (1,2-1,8):(0,8-1,5):(5-7) для людей с активным образом жизни. Молоко как сырье содержит все жизненно необходимые вещества, такие как углеводы, белок, некоторые витамины и минеральные вещества. Однако, содержание витаминов и минеральных веществ в нем недостаточно для суточного потребления человека.

Предполагается, что проектируемый продукт удовлетворит предпочтения людей, которые ведут активный, здоровый образ жизни, поскольку будет содержать необходимые им вещества. В качестве закваски для производства напитка предлагается использовать бактерии вида *Streptococcus thermophilus*, *Bifidobacterium bifidum*, *Lactobacterium bulgaricum*.

Витамины, микро- и макроэлементы, пищевые волокна предполагается вводить в продукт в виде натуральных ингредиентов – ягод и клетчатки. Также предлагается традиционный подсластитель сахар заменить сиропом топинамбура.

Для разработки функционального кисломолочного продукта был проведен анализ некоторых плодов растительного сырья: брусника (*Vaccinium vitis-idaea*), смородина черная (*Ribes nigrum*), черешня (*Prunus avium*), и клюква (*Vaccinium oxococcus*). В таблице 1 представлена сравнительная характеристика пищевой ценности этих плодов [2, 3].

Таблица 1 – Пищевая ценность плодов растительного сырья, г на 100 г продукта

Наименование компонента	Содержание вещества в 100 г плодов			
	клюквы	брусники	черной смородины	черешни
Белки, г	0,4	0,7	1,0	1,1
Жиры, г	0,13	0,5	0,4	0,4
Углеводы, г	12,2	8,2	7,3	11,5
Пищевые волокна, г	3,3	2,5	4,8	1,1
Витамин А, мкг	3,0	8,0	4,0	25,0
Витамин С, мг	15,0	15,0	181,0	15,0
Витамин В1, мг	0,02	0,01	0,03	0,01
Витамин В2, мг	0,02	0,02	0,04	0,01
Кальций, мг	14	25,0	36,0	33,0
Калий, мг	119	90,0	322,0	233,0
Магний, мг	15,0	7,0	24,0	24,0
Фосфор, мг	11	16,0	33,0	28,0
Натрий, мг	1	7,0	32,0	13,0
Железо, мг	0,6	0,4	1,3	0,5
Цинк, мг	0,1	0,05	0,13	0,07

Из таблицы 1 можно сделать вывод, что наиболее богатой ягодой по количеству большинства витаминов и минеральных веществ является черная смородина, однако количество витамина С в ней превышает в 12 раз по сравнению с другими ягодами. Вероятно, при использовании черной смородины в качестве натурального источника питательных веществ в количествах необходимых для обеспечения функциональности будет наблюдаться излишне кислый вкус продукта, что также может отрицательно сказаться на жизнедеятельности полезной микрофлоры. Также черная смородина и черешня отличаются высоким содержанием калия при относительно невысоком содержании магния. Оптимальное соотношение «магний-калий» для организма человека составляет 1:8 (согласно [4]). Такому соотношению наиболее подходят ягоды клюквы. Оптимальному соотношению «кальций-фосфор» равному 1,7:1 (согласно [4]) больше всего соответствуют ягоды брусники и клюквы.

Следуя принципу соотношения основных компонентов пищевого продукта (белки 1,2-1,8, жиры 0,8-1,5, углеводы 5-7) для людей с активным образом жизни, были проведены расчеты и составлены оптимальные рецептуры кисломолочных напитков с различными наполнителями. Результаты расчетов представлены в таблице 2.

Соотношение основных компонентов составляет 1:2:4,5. Для увеличения содержания углеводов было принято решение использовать в качестве источника клетчатку, которая является важной составляющей любого здорового рациона питания. Клетчатка представляет собой сложный углевод, который не переваривается ферментами пищеварительного тракта че-

ловеческого организма. Но клетчатка необходима для активации пищеварительных процессов. Пшеничная клетчатка получается путём обработки колосистой части пшеницы.

Таблица 2 – Рецептуры кисломолочных напитков

Компоненты по рецептуре	Образец 1	Образец 2	Образец 3	Образец 4
Молоко 1,5%	83,4	87,7	87	87,7
Брусника ягоды	8,3	-	-	-
Смородина ягоды	-	7	-	-
Клюква ягоды	-	-	6,5	-
Черешня ягоды	-	-	-	8,8
Сироп топинамбур	8,3	5,3	6,5	3,5
Итого, г	100	100	100	100

Особые свойства пшеничной клетчатки заключаются в водопоглощающих и жиросвязывающих способностях. За счет этих свойств клетчатка часто используется не только в здоровом питании как пищевая добавка, но и применяется в пищевой промышленности в целом как стабилизатор и компонент увеличивающий выход готовой продукции. Клетчатку вносили в количестве 10 % к массе готового продукта.

По разработанным рецептурам с использованием закваски термофильного молочнокислого стрептококка, болгарской палочки и бифидобактерий были выработаны образцы продуктов, в которых были определены органолептические (таблица 3) и физико-химические показатели качества.

Таблица 3 – Органолептические показатели качества кисломолочных напитков

Наименование показателя	Характеристика
Кисломолочный напиток с ягодами брусники (образец 1)	
Внешний вид и консистенция	Однородная, с кусочками ягод и клетчатки, в меру вязкая
Вкус и запах	Чистый, кисломолочный, приятный в меру сладкий вкус, с соответствующим вкусом и ароматом брусники, без посторонних привкусов и запахов
Цвет	Розовый, однородный, с вкраплением нерастворимых частиц
Кисломолочный напиток с ягодами черной смородины (образец 2)	
Внешний вид и консистенция	Однородная, с кусочками ягод и клетчатки, недостаточно вязкая
Вкус и запах	Чистый, слабовыраженный, приятный, кислый, недостаточно сладкий, с соответствующим вкусом и ароматом черной смородины
Цвет	Светло-фиолетовый, неоднородный с вкраплением нерастворимых частиц
Кисломолочный напиток с ягодами клюквы (образец 3)	
Внешний вид и консистенция	Однородная, с кусочками ягод и клетчатки, в меру вязкая

Вкус и запах	Чистый, невыраженный вкус, приятный запах, в меру сладкий вкус, с соответствующим вкусом и ароматом клюквы, привкус клетчатки
Цвет	Розовый, однородный, с вкраплением нерастворимых частиц
Кисломолочный напиток с ягодами черешни (образец 4)	
Внешний вид и консистенция	Однородная, с крупными кусочками ягод, клетчатки, недостаточно вязкая
Вкус и запах	Недостаточно выраженный запах, кисловатый, в меру сладкий с соответствующим вкусом и ароматом клюквы, без посторонних привкусов и запахов, послевкусие от клетчатки
Цвет	Розовый, однородный, с вкраплением нерастворимых частиц

С учетом результатов сенсорной оценки был также проведен анализ органолептических показателей с помощью профильного метода. Сущность профильного метода заключается в построении профилограмм вкуса, запаха и консистенции [5] с учетом разработанной 5-ти балльной шкалы для оценки выраженности конкретного показателя.

Результаты органолептической оценки (рисунок 1) показали, что ягоды брусники и клюквы хорошо сочетаются с молочной основой в отношении цвета, консистенции, вкуса и запаха продукта. В то время как смородина и черешня оказывали отрицательное воздействие на консистенцию и вкус готовых продуктов.

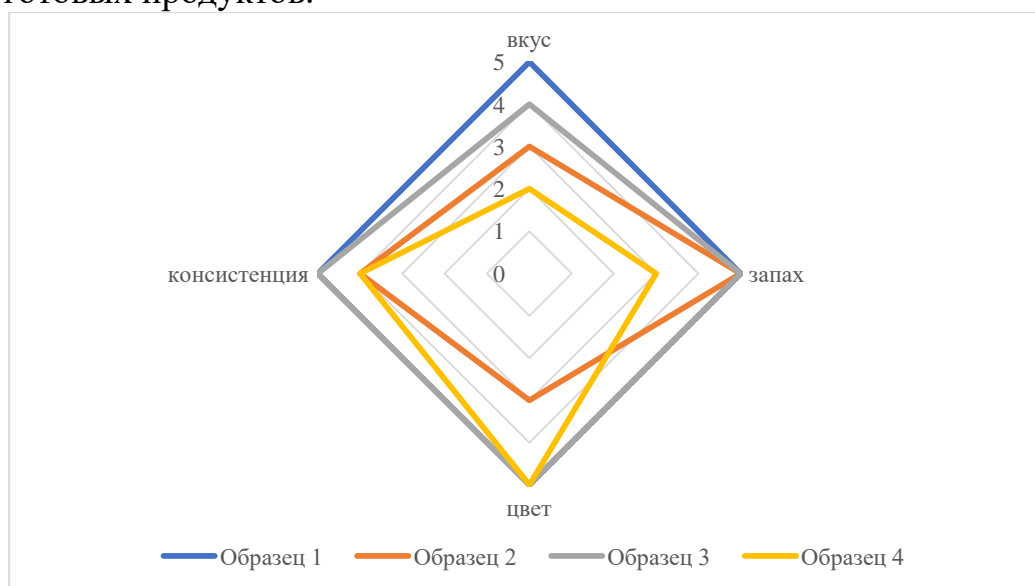


Рисунок 1 – Влияние наполнителя на органолептические показатели кисломолочных напитков

Исследования физико-химических показателей качества (таблица 4) образцов показали, что значения всех показателей находятся на уровне, соответствующем для кисломолочной продукции с наполнителями. Титруемая кислотность находится в установленных пределах от 75 до 140 °Т включительно. Поэтому выявленный в процессе сенсорной оценки кислый вкус второго образца может быть связан с большим количеством витамина С в исходном сырье.

Таблица 4 – Физико-химические показатели кисломолочного напитка с ягодами брусники

Наименование показателя	Кисломолочный напиток с ягодами			
	брусники	смородины	клюквы	черешни
Массовая доля жира, %	1,4±0,1	1,4±0,1	1,3±0,1	1,4±0,1
Массовая доля белка, %	2,8±0,1	2,8±0,1	2,8±0,1	2,9±0,2
Массовая доля углеводов %	7,0±0,2	6,5±0,1	7,0±0,2	6,8±0,2
Кислотность, °Т	110±1,9	115±1,9	100±1,9	115±1,9

В результате всех проведенных исследований был выбран образец с добавлением ягод брусники, обладающий наилучшими органолептическими показателями.

Список литературы

1. Нуриахметова, И.А. Кисломолочный продукт функциональной направленности / И.А. Нуриахметова, [и др.]. – Текст : непосредственный // Вестник ВГУИТ. – 2018. – № 4. – С. 164-169.
2. Тутельян, В.А. Химический состав и калорийность российских продуктов питания: справочник / В.А. Тутельян. – Москва: ДеЛи плюс, 2012. – 284 с. – Текст: непосредственный.
3. Таблица калорийности продуктов. – Текст: электронный. – URL: https://health-diet.ru/table_calorie/
4. Методические рекомендации МР 2.3.1.0253-21 «Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения РФ» (утв. Федеральной службой по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека 22.07.21): – Текст: электронный. – URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/402716140/?ysclid=lnreiul42n498806926>.
5. Позняковский, В.М. Актуальные вопросы современной нутрициологии: термины и определения, классификация продовольственного сырья и пищевых продуктов / В.М. Позняковский. – Текст: электронный // Техника и технология пищевых производств. – 2012. – № 3.

УДК 637.146.2

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОВОЩНЫХ КОМПОНЕНТОВ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ЙОГУРТОВ

*Ражина Ева Валерьевна, к.б.н., доцент
ФГБОУ ВО Уральский ГАУ, г. Екатеринбург, Россия*

Аннотация: приведены виды овощного сырья, используемые при производстве йогуртов. Широко применяются тыква, морковь, свекла,

топинамбур.

Ключевые слова: *овощные компоненты, йогурты, обогащение, пищевая ценность, состав*

В настоящее время распространенной проблемой в питании человека является недостаток в рационе витаминов и минеральных веществ. Причиной данной ситуации выступают изменения, связанные с экологической ситуацией, внедрением технологических операций, что влияет на снижение биологически активных составляющих в готовых продуктах [1].

Йогурт является распространенным кисломолочным продуктом. Йогурты часто подвергают фальсификации, за йогурт выдают продукты, не обладающие полезными свойствами, не содержащие в составе смесь чистых культур термофильного молочнокислого стрептококка и болгарской палочки [2].

В зависимости от используемого сырья йогурт вырабатывают из натурального, нормализованного, восстановленного, рекомбинированного молока [2].

Йогурты имеют достаточно высокую пищевую ценность и усвояемость организмом человека. В составе продукта определены молочный жир, белковые составляющие, сахара, макро и микро-элементы, витаминные компоненты. Основным белком выступает казеин, имеет высокие показатели термостойкости, в составе определены незаменимые аминокислоты. Из минеральных составляющих в йогурты входят кальций, калий, фосфор, натрий. Витаминный состав представлен витаминами группы В, холином и ретинолом. Готовый продукт может иметь разную консистенцию. Густую консистенцию получают агрегатированием частиц казеина в молоке при снижении показателя рН под действием закваски. Консистенция определяется количеством белка, условиями переработки, соотношением и видом вносимой закваски [3].

Продукты функциональной направленности занимают значительный вес в питании человека. Обогащение продукции растительными составляющими предупреждает и снижает заболевания, связанные с недостатком питательных веществ. Молочные продукты достаточно часто обогащают фруктовыми компонентами, овощное сырье используется реже. Овощи богаты ценными составляющими: витаминным комплексом, макро и микро-веществами, кислотами, ценными аминокислотами [4].

Авторами предложены цукаты из разных овощей: моркови, свеклы, тыквы и применяются при производстве йогуртов, имеющих диетические свойства. Цукаты из представленных овощей характеризовались высокими органолептическими показателями, при тепловой обработке сохранился естественный цвет овощей, консистенция уплотнилась, вкусовые свойства улучшились при внесении сахарного сиропа [4].

Из свекольного сока получают растительный порошок, изготовлен-

ный методом лиофильной сушки. В состав данного продукта входит высокое количество беталанаинов, имеющих высокую антиоксидантную активность и хорошую растворимость в молоке, не образует посторонних включений в готовой продукции [5].

Разработана рецептура йогурта, обогащенного разным фракционным составом клубней топинамбура [6].

Учеными предложено использование криопорошков из овощей (продукты морковь и тыква) для насыщения биологически активными веществами кисломолочной продукции. Порошок изготавливали с использованием электромагнитного поля и дальнейшей конвективной сушки, с влажностью до 20%. После проводят дальнейшую сушку, снижая влажность до 4% [7].

Проведены исследования по применению при изготовлении йогуртов овощных ингредиентов, морковных цукатов, как источник β -каротина. Выступает в роли природного каротиноида, предшественника витамина А, дает иммуностимулирующее и адаптогенное действие [1, 8].

Таким образом, овощные компоненты вводятся в молочное сырье с целью предотвращения дефицита питательных элементов в рационе человека. Овощное сырье могут вводить в пищевые продукты в виде порошков и криопорошков, цукатов, соков.

Список литературы

1. Дорофеева, К.А. Увеличение пищевой ценности продуктов питания путем внесения растительных ингредиентов / К.А. Дорофеева, А.С. Петрова. – Текст: непосредственный // Международный студенческий научный вестник. – №4. – 2017. – С. 337-339.
2. Гамидуллаев, С.Н. Товароведение и экспертиза в таможенном деле: учебник / С.Н. Гамидуллаев, Т.А. Захаренко. – Санкт-Петербург: Троицкий мост, 2014. – 368 с. – Текст: непосредственный.
3. Хаматгалеева, Г.А. Производство йогуртов с функциональными добавками / Г.А. Хаматгалеева. – Текст: непосредственный // Актуальные проблемы и вопросы технологии производства продукции общественного питания, животноводства и растениеводства. Материалы III Всероссийской конференции профессорско-преподавательского состава, аспирантов и студентов. – Казань: ООО «Печать-сервис-XXI». – С. 193-196.
4. Исследование свойств овощного сырья и цукатов, используемых при производстве йогуртов / И.А. Долматова, Т.Н. Зайцева, М.А. Зяблицева, В.Ф. Рябова. – Текст: непосредственный // Вестник ЮУрГУ. Серия «Пищевые и биотехнологии». – 2016. – Т.14. – №2. – С. 77-85.
5. Журавлева, Д.А. Разработка технологии получения йогурта со свеклой / Д.А. Журавлева, И.С. Селезнева. – Текст: непосредственный // Россия и мир в новых реалиях: изменение мирохозяйственных связей. Материалы XII Евразийского экономического форума молодежи (26-29 апреля 2022

г.). – Екатеринбург: УрГЭУ, 2022. – С. 81-82.

6. Ражина, Е.В. Производства йогурта, обогащенного топинамбуром разных фракций / Е.В. Ражина, Е.С. Смирнова. – Текст: непосредственный // Молочнохозяйственный вестник. – 2021. – №3(43). – С. 146-159.

7. Получение и применение биокорректоров в форме криопорошков из овощей и фруктов / Г.И. Касьянов, В.В. Ломачинский, М.Э. Ахмедов, А.М. Рамазанов, З.А. Яралиева – Текст : непосредственный // Наука. Техника. Технологии (политехнический вестник). – 2014. – №3. – С. 117-123.

8. Матушкина, Е.В. Экспертиза качества моркови, реализуемой в розничной торговой сети / Е.В. Матушкина, А.П. Артеменко. – Текст: непосредственный // Молодежь и наука. – 2013. – №4. – С. 11.

УДК 637.1

ПРИМЕНЕНИЕ МАСЛИЧНОГО СЫРЬЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКЦИИ

*Ражина Ева Валерьевна, к.б.н., доцент
ФГБОУ ВО Уральский ГАУ, г. Екатеринбург, Россия*

***Аннотация:** приведено использование семян льна и подсолнечника при производстве молочных продуктов. Представлен химический состав сырья, особенности влияния на молочную основу, полезные свойства.*

***Ключевые слова:** масличное сырье, обогащение, состав, влияние, производство*

В последние времена большую значимость имеет концепция правильного питания. Продукты рассматривают с точки зрения поддержания состояния здоровья и профилактики большинства заболеваний [1].

Семена масличных культур стали все чаще применять для обогащения продуктов питания, в том числе молочной продукции [1].

Лен относится к прядильным культурам, но существуют сорта, из которых вырабатывают масло.

Семена льна широко применяют в питании. Лен характеризуется многокомпонентным составом. Льняное семя содержит около 40% жира и 23% белка. Питательную ценность белка семян льна оценивают с использованием 92 единиц, ценность казеина принимают за 100 единиц, что подтверждает сочетаемость льняных ингредиентов с молочными. Аминокислотный состав белков семян льна имеет аналогию белкам сои, являющимися самыми питательными протеинами, имеющими растительное происхождение. Белок семян льна – полноценный по количеству серосодержащих аминокислот – метионина и цистеина. Уникальным свойством льняного масла является достаточно высокое количество незаменимой линоле-

новой кислоты, влияющей на улучшение работы сердечно-сосудистой системы, оказывающей антистрессовое и антиаритмическое действие [2].

В процессе ингибирования окислительных реакций липидов формируется высокая активность лигнанов льна. Лигнаны регулируют вес и обмен липидов. Растворимые пищевые волокна влияют на уменьшение глюкозы и холестерина. Льняная мука – источник ненасыщенных жирных кислот, выступает в роли обогатителя продукции данными компонентами [3].

Добавление муки льна в сывороточные напитки способствует повышению количества пищевых волокон. При изготовлении творога льняная мука выступает в роли основного источника пищевых волокон [3].

Настой семян льна используют в качестве обогатителя, имеет высокие желирующие свойства. Оболочка семян льна состоит из микроволокон, структурными элементами которых являются полисахариды. Слизь образуется при контакте семян с водой, формируется вязкая текстура. При использовании горячей воды в дополнение к слизи извлекается цианогенный гликозид линамарин, приостанавливает ферментативные процессы. Молочная кислота способствует приостановлению гнилостных процессов, оказывает воздействие на увеличение полезной микрофлоры, препятствующей формированию инфекций. Кальций в кислой среде переходит в растворимую структуру [4].

Из масличных культур для обогащения продуктов питания применяют подсолнечник. Ядро семян подсолнечника содержит высокое количество белка до 40%. Количество альбуминов и глобулинов составляет 38% от общего числа белковых веществ. Концентрация аминокислот в белке семян подсолнечника колеблется в пределах 45%. Антипитательными составляющими семян подсолнечника является фитиновая кислота и ее соли. Воду и солерастворимые фракции белка семян подсолнечника имеют хорошую экстракцию в нейтральной водной среде [5].

Таким образом, современное представление улучшения ассортимента групп продуктов питания связано с созданием сбалансированных компонентов, используемых в питании людей разных категорий. Масличное сырье находит применение в пищевой промышленности, в том числе и для производства молочных продуктов.

Список литературы

1. Ражина, Е.В. Характеристика семян льна, как функциональной добавки при производстве пищевой продукции / Е.В. Ражина, Е.С. Смирнова. – Текст: непосредственный // Разнообразие и устойчивое развитие агробиосистем Омского Прииртышья. Материалы Всероссийской (национальной) конференции, посвященной 95-летию ботанического сада Омского ГАУ. – Омск: Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина, – 2022. – С. 328-329.

2. Муругова, Д.В. Влияние льняного семени и продуктов его переработки на липидно-белковый состав молочной смеси / Д.В. Муругова, Ю.В. Никуличева, А.А. Короткова, Н.И. Мосолова. – Текст: непосредственный // Пищевая промышленность. – №7. – 2018. – С. 29-31.
3. Тимакова, Р.Т. Формирование функциональной ценности творога обезжиренного при обогащении мукой из семян льна / Р.Т. Тимакова. – Текст: непосредственный // XX век: итоги прошлого и проблемы настоящего. – 2020. – Т.9. – №1 (49). – С.75-79.
4. Короткова, А.А. Использование семян льна в технологии кисломолочных продуктов / А.А. Короткова, Д.В. Муругова. – Текст: непосредственный // Современные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции: сборник статей по материалам II научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. – Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина. – 2016. – С. 75-80.
5. Акинфеева, А.В. Обоснование технологических параметров получения белковых эмульсий из ядра семян подсолнечника / А.В. Акинфеева, Е.Ю. Егорова, С.Н. Цыганок. – Текст: непосредственный // Ползуновский вестник. – 2022. – №3. – С. 7-13.

УДК 637.3.04

РАСШИРЕНИЕ АССОРТИМЕНТА СЫРОВ ПУТЕМ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ КОМПОНЕНТОВ

*Ражина Ева Валерьевна, к.б.н., доцент
ФГБОУ ВО Уральский ГАУ, г. Екатеринбург, Россия*

***Аннотация:** рассмотрены виды функциональных компонентов, применяемых при обогащении сыров. В России в качестве обогатителей продуктов питания, в том числе сыров используют разнообразное сырье растительного происхождения, обладающее физиологическим воздействием на организм человека.*

***Ключевые слова:** сыры, ассортимент, функциональные компоненты, обогащение*

В настоящее время авторы разрабатывают расширенное количество новых видов сыров, используя функциональные составляющие [1].

Твердые сыры являются достаточно распространенными в ассортиментной структуре в России, мягкие представлены в меньшем количестве.

При производстве сыров уделяется внимание замене коровьего молока козьим, что является важным аспектом при изготовлении сыров детского и лечебного питания. Козье молоко имеет высокие органолептические

ские и биологические составляющие, гипоаллергенность. Из козьего молока вырабатывают следующие виды сыров: «Сулугуни», «Лукоз», «Сернурская рикотта», «Марсенталь Турне» [1].

Ассортимент творожных сыров, приготовленных путем сквашивания молока микроорганизмами с добавлением сычужного фермента стал значительно расширяться. Сыры подвергают обогащению различными биологически активными компонентами, как и другие кисломолочные напитки, например, йогурты. В продукты вносят разные овощи, фрукты, зерновые бобовые, дикорастущие растения [1-2].

Авторами рассмотрено введение в рецептуру мягких сыров растительных составляющих – продукты переработки сои и картофеля [3].

В Кубанском государственном аграрном университете исследовано добавление в рецептуру мягких сычужных сыров семян черного кунжута и чиа [4].

При производстве сыров возможно использовать добавку из коры деревьев, например, березы. В ее состав входит бетулин, имеющий противовоспалительные, антиоксидантные свойства. В структуру коры входят лупеол, бетулиновая кислота, жирные кислоты, полифенольные соединения. Установлено, что использование бетулина при производстве жиросодержащих продуктов способствует приданию высокой функциональности и повышению продолжительности хранения путем приостановления окислительных процессов жировой фракции [5].

С целью обогащения плавленых сыров используют разнообразное сырье: крапиву, щавель, черемшу, шиповник, клюкву. Растительную массу могут использовать из одного компонента или из нескольких [5].

Зерновые бобовые культуры стали чаще применять при производстве сыров. Соя имеет первостепенное значение, содержит около 40% высококачественного белка. Белки сои по пищевой ценности приравнивают к белкам коровьего и женского молока. В пищевой промышленности нашел применение соевый белковый препарат – окара, вырабатываемый при фильтрации соевого экстракта [5].

В КГТУ предложена разработка способа производства плавленого сыра с характерным ароматом копчения с использованием добавки ламинарии японской. Ламинарию выдерживали в ароматизированном растворе ЖКС. Данная среда состояла из амафила, жидкого дыма и ЖКС. Выявлены фенольные, карбонильные, кислотные составляющие. Полуфабрикат характеризовался свойственным ароматом копченых изделий, морской капусты и чернослива. Белки бурых водорослей содержат дийодтирозин и тироксин [5].

Таким образом, рынок сыров в Российской Федерации в большей степени состоит из твердых, мягким уделено меньшее внимание. Производителям следует увеличивать ассортимент мягких сыров, повышать пищевую ценность функциональным составом.

Список литературы

1. Конакова, А.Э. Анализ отечественного рынка и новые разработки мягких сыров с растительными компонентами / А.Э. Конакова, А.Р. Замалеева, Н.И. Никифорова. – Текст: непосредственный // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства. – 2018. – №20. – С. 282-286.
2. Ражина, Е.В. Производства йогурта, обогащенного топинамбуром разных фракций / Е.В. Ражина, Е.С. Смирнова. – Текст: непосредственный // Молочнохозяйственный вестник. – 2021. – №3(43). – С. 146-159.
3. Решетник, Е.И. Применение соево-молочного концентрата в производстве продуктов питания / Е.И. Решетник. – Благовещенск: ДальГАУ, 2007. – 190 с. – Текст: непосредственный.
4. Максимкив, А.Г. Расширение ассортимента мягких сычужных сыров / А.Г. Максимкив, Е.Е. Черненко. – Текст: непосредственный // Научное обеспечение агропромышленного комплекса. Сборник статей по материалам 75-й научно-практической конференции студентов по итогам НИР за 2019 год. – Краснодар: Кубанский ГАУ им. И.Т. Трубилина. – С. 622-624.
5. Хворостин, Е.Н. Перспективные направления использования добавок растительного происхождения при производстве плавленых сыров и плавленых сырных продуктов / Е.Н. Хворостин, С.А. Калманович, А.П. Верещагина, Е.А. Вербицкая. – Текст: непосредственный // Новые технологии. – 2011. – №4. – С. 103-106.

УДК 637.1

АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ОТРАСЛИ ПЕРЕРАБОТКИ МОЛОКА В РОССИИ

*Рзаева Натава Гамза-гызы, студент-магистрант
Селина Марина Николаевна, к.э.н., доцент
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия*

***Аннотация:** проведен анализ состояния отрасли переработки молока в России за 2017-2022 гг. Определены основные тенденции развития отрасли за анализируемый период. Выявлены основные направления развития на перспективу, заключающиеся в разработке инновационных техник и технологий в отрасли переработки молока.*

***Ключевые слова:** переработка молока, производство молока, потребление молока, инновационные технологии в переработке молока*

Отрасль переработки молока является ведущей отраслью пищевой промышленности и важным звеном агропромышленного комплекса Российской Федерации (далее – РФ). Кроме того, молочная промышленность

играет главную роль в обеспечении продовольственной безопасности как России, так и некоторых стран-экспортеров молока-сырья.

Согласно положений Доктрины продовольственной безопасности РФ, утвержденной Указом Президента РФ от 21.01.2020 №20, молоко и молочные продукты российского производства на внутреннем рынке должны иметь удельный вес не менее 90% от общего объема молочной продукции на рынке [1].

Однако в 2022 г. молочная отрасль нашей страны столкнулась с целым рядом проблем, наиболее значим из которых стал рост санкционного давления и обусловленные этим разрывы логистических цепочек. Несмотря на это, импорт молока по-прежнему составляет почти 20% от объема производимого в стране молока-сырья (таблица 1) [2].

Таблица 1 – Динамика производства, импорта и экспорта молока-сырья в РФ в 2017-2022 гг., тыс. тонн

Наименование показателя	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	Темп роста, %
Производство молока-сырья в хозяйствах всех категорий	30185	30612	31360	32226	32339	32984	109,27
Импорт молока-сырья	6997	6493	6728	7044	6890	6090	87,04
Экспорт молока-сырья	608	576	611	707	806	766	126,05

Как видно по данным таблицы 1, в РФ за период с 2017-2022 гг. производство молока-сырья увеличилось на 9,27%, объем импортируемого молока-сырья сократился на 12,96%, объем экспортного молока-сырья увеличился на 26,05%. Тенденцию роста производства молока-сырья в России можно назвать устойчивой за период с 2017-2022 г., что нельзя сказать о тенденциях объемов импорта и экспорта молока-сырья.

Рост производства молока-сырья в хозяйствах всех категорий обусловлен увеличением продуктивности коров в 2022 г. по сравнению с 2017 г. Сокращение импорта обусловлено реализацией программы импортозамещения по плану Министерства промышленности и торговли РФ [3], а также возникновения новых политических барьеров для поставок продукции из других стран. Снижение объема экспортного молока также обусловлено замедлением динамики поставок из России.

В таблице 2 представлены данные о динамике показателей эффективности производства молока-сырья в РФ в 2017-2022 гг.

Данные таблицы 2 показывают, что основным фактором роста объемов производства молока является рост среднегодового надоя на 1 коров, что характеризует повышение продуктивности животных. В 2020 г. показатель составил 5194 кг в год на одну голову, что выше уровня показателя 2017 г. на 18,91%. Рост показателя продуктивности относительно преды-

дущего периода составил 4,13%.

Таблица 2 – Динамика показателей эффективности производства молока-сырья в РФ в 2017-2022 гг.

Наименование показателя	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	Темп роста, %
Производство молока-сырья, тыс. тонн	30185	30612	31360	32226	32339	32984	109,27
Поголовье коров конец года, тыс. голов	7951	7942	7964	7898	7784	7735	97,28
Среднегодовой надой молока на 1 корову, кг	4368	4492	4642	4839	4988	5194	118,91

За период с 2017-2022 гг. наблюдается сокращение поголовья коров на 2,72%, что оценивается отрицательно, так как отрасль теряет свой потенциал. Сокращение поголовья коров связано с низкой экономической эффективностью ведения отраслей животноводства. Уход и содержание животных требует высоких затрат, как финансовых, так и трудовых.

Производство молока и молочных продуктов развито во всех Федеральных округах РФ с некоторой долей дифференциации. Несмотря на это, на развитие отечественного рынка молока и молочных продуктов продолжает оказывать влияние динамика внешнеэкономической торговли [9]. Более 80% импорта молока и молочной продукции составляет продукция из Беларуси. К продуктам, импортируемым из Беларуси, относятся сыры, сухое молоко и сухая сыворотка, цельномолочная продукция [5]. Тем не менее, производство молока и молочных продуктов внутри страны ежегодно увеличивается (таблица 3).

Таблица 3 – Производство молока и молочных продуктов в РФ в 2017-2022 гг.

Наименование показателя	Год						Темп роста, %
	2017	2018	2019	2020	2021	2022	
Молоко, кроме сырого, тыс. тонн	5301	5372	5287	5536	5596	5758	108,62
Молоко и сливки сухие, сублимированные, тыс. тонн	135	133	154	150	160	191	141,33
Масло сливочное и пасты масляные, тыс. тонн	270	267	270	279	283	327	121,24
Сыры, тыс. тонн	464	467	540	572	648	682	146,99
Молокосодержащие продукты с заменителем молочного жира, произведенные по технологии сыра, тыс. тонн	188	206	181	196	198	230	122,52

Данные таблицы 3 показывают, что в 2022 г. относительно 2017 г. наибольшую динамику имеют сыры (+46,99%), на втором месте сухие, сублимированные молоко и сливки (+41,33%), третье место принадлежит молокосодержащим продуктам с заменителем молочного жира (+22,52%). Не смотря на свою высокую стоимость сливочное масло сливочное по-прежнему пользуется спросом, что побуждает производителей выпускать его в больших объемах. Так его темп роста за рассматриваемый период составил 21,24%. Самый низкий темп роста у переработанного молока, он составил 8,62%. Низкие темп роста производства переработанного молока обусловлен снижением спроса на данный вид продукции. Происхождение замедления потребления молока можно отнести к изменению культуры употребления молока. На замену ему, сегодня приходят широко разрекламированные альтернативные продукты, например, такие как молоко растительного происхождения (рисовое, кокосовое, миндальное, овсяное и т.д.) [6].

Рекомендуемая Министерством здравоохранения РФ норма потребления составляет 325 кг/чел молока и молочных продуктов в пересчете на молоко [7] Рекомендуемый уровень потребления молока и молокопродуктов соблюдался еще в начале 90-х годов, однако с тех пор существенно снизился вследствие появления новых продуктов и изменения вкусовых предпочтений россиян и падения покупательной способности населения [8]. В 2022 г. потребление молока и молочной продукции составило 239 кг/чел. в год (рисунок 1) [3].

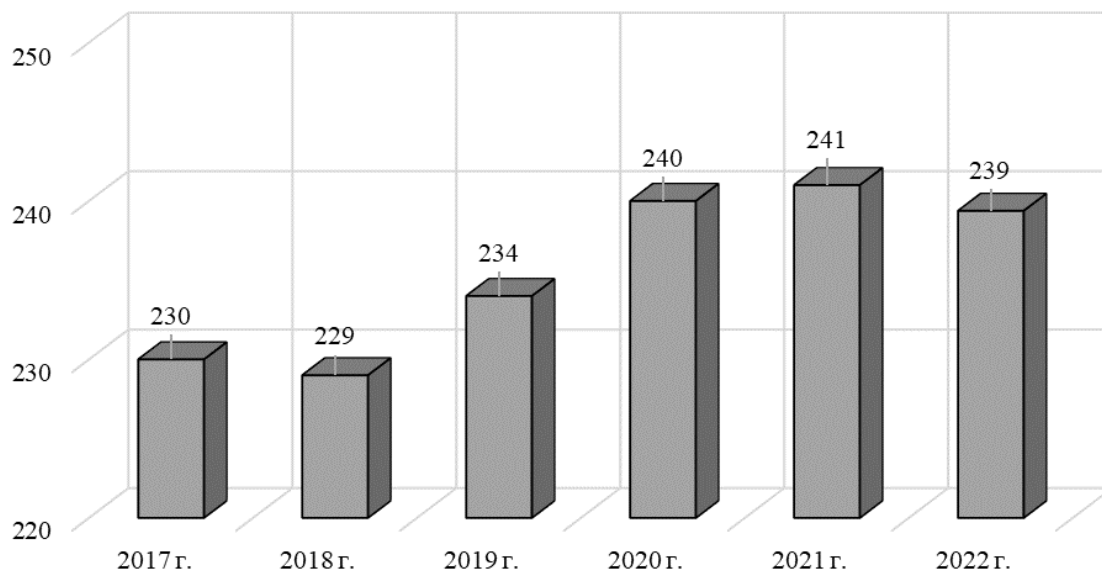


Рисунок 1 – Потребление молока на душу населения в Российской Федерации, кг в год

Как показано на диаграмме рисунка 1.2, потребление молока в 2022 г. на 9 кг/чел в год больше, чем в 2017 г. Но не смотря на положительную динамику, на протяжении всего исследуемого период показатель потреб-

ления молока ниже рекомендуемого. Относительно 2021 г. потребление молока и молокопродуктов сократилось на 2 кг/чел в год или на 0,67%. Сокращение незначительное, однако уже свидетельствует о негативных тенденциях в молочной промышленности и всей молочной отрасли.

Таким образом, молочная промышленность ввиду сложившихся проблем из-за усиления санкций имеет резервы к увеличению объемов производства молока и молочной продукции на внутреннем рынке, что позволит более масштабно выполнить программу импортозамещения. Однако по своему существу отрасль является фондоемкой и требует для своего развития больших вложений средств на совершенствование технического обеспечения. Основу направлений совершенствования переработки молока должны составить мероприятия по внедрению инновационных технологий переработки молока, производство инновационных молочных продуктов, внедрение инновационной техники и оборудования для переработки молока и производства молочных продуктов.

Список литературы

1. Об утверждении Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации: Указ Президента Российской Федерации № 20 от 21.01.2020. КонсультантПлюс: справочно-правовая система / Компания «КонсультантПлюс». – Текст: электронный.
2. Российский статистический ежегодник. 2022: Статистический сборник / Росстат; Федеральная служба государственной статистики. – Москва, 2023. – 691 с. – Текст: электронный.
3. Об утверждении Плана мероприятий по импортозамещению в социально значимых отраслях промышленности Российской Федерации на период до 2024 года: Приказ Минпромторга России от 02.08.2021 № 2915. .Консультант Плюс: справочно-правовая система. Компания «КонсультантПлюс». – Текст: электронный.
4. Карачевская, Е.В. Рынок молока: современное состояние и перспективы развития / Е.В. Карачевская, Ю.А. Чепельников. – Текст : непосредственный // Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. – 2021. – № 2. – С. 10-14.
5. Анализ динамики и перспектив развития рынка молока и молочных продуктов республики Беларусь / С.В. Основин, Л.Г. Основина, В.Н. Основин [и др.]. – Текст : непосредственный // Экономика и банки. – 2022. – № 2. – С. 50-58.
6. Современные технологии производства альтернативного молока из растительных продуктов / Д.И. Шишкина, А.И. Штовхун, Е.Э. Клейн, Л.В. Беркетова. – Текст : непосредственный // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. – 2022. – № 4. – С. 141-148.
7. Об утверждении рекомендаций по рациональным нормам потребления

пищевых продуктов, отвечающих современным требованиям здорового питания: Приказ Минздрава России № 614 от 19.08.2016 Консультант-Плюс: справочно-правовая система. Компания «КонсультантПлюс». – Текст: электронный.

8. Состояние продовольственной безопасности России в контексте самообеспечения ключевыми видами продуктов / Д.А. Зюкин, Н.М. Сергеева, С.А. Беляев, Ю.А. Иванова. – Текст : непосредственный // Вестник НГИ-ЭИ. – 2023. – № 4. – С. 99-111.

УДК 330.133.7

**ИННОВАЦИОННАЯ МЕТОДИКА ОЦЕНКИ СТОИМОСТИ
БИЗНЕСА (НА ПРИМЕРЕ ПРЕДПРИЯТИЯ
ПО ПЕРЕРАБОТКЕ МОЛОКА)**

*Рзаева Натава Гамза-гызы, студент-магистрант
Селина Марина Николаевна, к.э.н., доцент
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия*

***Аннотация:** рассмотрена проблема совершенствования методики оценки рыночной стоимости бизнеса предприятий АПК, которая позволит учесть максимальный возможный объем информации об объекте оценки, и даст адекватную информацию о стоимости бизнеса с учетом изменений в перспективе. Для решения данной проблемы предложена инновационная модель стоимости бизнеса, расчет которой основан на использовании методов как доходного, так и затратного подходов, что позволяет учитывать больший объем данных об объекте оценки. Исключение из оценки стоимости бизнеса методов сравнительного подхода при оценке бизнеса предприятий АПК обусловлено недоступностью данных о продажах и о стоимости капитала по объектам-аналогам, что затрудняет оценку в рамках сравнительного подхода.*

***Ключевые слова:** инновационная методика оценки бизнеса, рыночная стоимость, оценка стоимости бизнеса, оценочная деятельность, подходы к оценке стоимости, методы оценки стоимости*

Оценка рыночной стоимости бизнеса в отраслях АПК – относительно новое научное направление в исследовательской деятельности. Целью исследования является совершенствование методики оценки рыночной стоимости бизнеса предприятий АПК, которая позволит наиболее достоверно определить стоимость бизнеса с учетом влияния всех факторов.

В оценочной деятельности существует три основных оценочных подхода: затратный, сравнительный и доходный, каждому из которых присущи свои методы (таблица 1) [1, 2, 3, 4].

Таблица 1 – Классификация методов оценки стоимости бизнеса

Доходный подход	Затратный подход	Сравнительный подход
метод дисконтирования денежных потоков	метод стоимости чистых активов	метод рынка капитала .
метод капитализации	метод скорректированных чистых активов	метод сделок
	метод ликвидационной стоимости	метод отраслевых коэффициентов

Согласно федеральным стандартам оценки (ФСО №7), оценщик вправе самостоятельно определять необходимость применения тех или иных методов к оценке в рамках применения каждого из подходов [5].

Итоговым этапом при оценке рыночной стоимости бизнеса является согласование результатов расчета стоимости, рассчитанной тремя подходами. Согласование производится в соответствии с требованиями ФСО № 1, ФСО № 3 и ФСО № 7.

Как показало исследование методов к оценке рыночной стоимости бизнеса, большая часть методов оценки бизнеса основано на статических показателях, которые не могут дать исчерпывающей информации о темпах развития бизнеса и не могут определить его рыночный потенциал, достоверно спрогнозировать движение денежных потоков от его функционирования или реализации.

Сравнительная характеристика подходов к оценке рыночной стоимости бизнеса представлена в таблице 2.

Таблица 2 – Сравнительный анализ подходов к оценке рыночной стоимости бизнеса

Плюсы использования подхода	Минусы использования подхода
Доходный подход	
Зависимость от дохода от деятельности в будущем Зависимость от рынка проявляется через ставку дисконтирования В методику определения стоимости включено экономическое устаревание Универсальность методов для всех отраслей	Трудоемкий метод, много расчетов Вероятностный характер результатов Недоступность информации об объекте оценки Высокий риск
Затратный подход	
Расчет основан на реальных (фактических) данных о стоимости имущества и обязательств Для некоторых объектов единственно возможный способ определения рыночной стоимости бизнеса Стоимость отражает реальные расходы на покупку	Не учитывает доходы в будущем от владения бизнесом Стоимость имущества по балансу сильно отличается от рыночной стоимости аналогичных объектов

Сравнительный подход	
Полностью рыночный метод В расчете можно учесть мнение субъектов рынка В модель оценки возможно включить уникальность бизнеса Легко интерпретируется	Не учитываются будущие доходы от ведения бизнеса Полная зависимость от изменяющихся условий функционирования рынка При согласовании стоимости по разным подходам возникают сложности Для многих объектов отсутствуют аналогии

В качестве адекватной модели для определения рыночной стоимости бизнеса предлагается использовать интегрированный показатель рыночной стоимости, расчет которого основан на использовании принципов как доходного, так и затратного подходов, что позволит учесть больший объем информации об объекте оценки. Интегрированный показатель определения рыночной стоимости бизнеса можно представить следующим образом:

$$C = \left(\sqrt{\frac{\Pi_n}{t}} \times I \right) \times d \quad (1)$$

где C – рыночная стоимость бизнеса;

Π_n – финансовый результат (чистая прибыль) в периоде n , который принимается за отчетный;

t – темп роста финансового результата за периоды n и $n-1$;

I – рыночная стоимость бизнеса, рассчитанная методами затратного подхода;

d – коэффициент прироста чистой прибыли.

Использование доходного подхода в этой формуле основывается на применении метода, учитывающий коэффициент прироста финансового результата, который можно определить следующим образом:

$$d = \frac{\Pi_n - \Pi_{n-1}}{\Pi_{n-1}} \quad (2)$$

где Π_{n-1} – финансовый результат (чистая прибыль) в предыдущем периоде ($n-1$).

Это дает возможность расширить спектр объектов оценки и делает ее более пригодной для определения стоимости анализируемых предприятий. Динамика финансового результата характеризует темпы изменения капитала за несколько последних периодов, то есть прогнозирует возможную динамику развития фирмы. Для более точного анализа целесообразно учитывать динамику показателя капитала не менее чем за 4-6 лет.

Апробация инновационной модели для определения рыночной стоимости бизнеса проводилась на примере определения рыночной стоимости бизнеса АО «УОМЗ» ВГМХА им. Н.В. Верещагина

В результате оценки рыночной стоимости бизнеса традиционными методами было использовано три метода определения стоимости и полу-

чены ниже следующие результаты оценки (таблица 3).

Таблица 3 – Результаты оценки бизнеса АО «УОМЗ» ВГМХА им. Н.В. Верещагина традиционными методами оценки

Наименование показателя	Стоимость, тыс. руб.
По доходному подходу (метод дисконтирования будущих доходов)	3 387 937
По затратному подходу (метод чистых активов)	1 046 326
По сравнительному подходу (метод рынка капитала)	1 137 111

Для определения более точной стоимости бизнеса АО «УОМЗ» ВГМХА им. Н.В. Верещагина необходимо рассчитать средневзвешенное значение, согласно удельным весам применяемых подходов:

$$3387937 \cdot 0,4615 + 1046326 \cdot 0,4615 + 1137111 \cdot 0,0770 = \\ = 2133970 \text{ тыс. руб.}$$

Таким образом, рыночная стоимость бизнеса АО «УОМЗ» ВГМХА им. Н.В. Верещагина 2 133 970 тыс. руб.

Рыночная стоимость предприятия по доходному подходу превышает результат, полученный по сравнительному и затратному подходам. Это свидетельствует о том, что рынок пока недооценивает АО «УОМЗ» ВГМХА им. Н.В. Верещагина, поскольку сравнительный подход предполагает, что ценность собственного капитала фирмы определяется той суммой, за которую она может быть продана. Низкое значение рыночной стоимости предприятия по затратному подходу объясняется существенной долей заемных средств в пассиве баланса АО «УОМЗ» ВГМХА им. Н.В. Верещагина.

Необходимо стремиться к тому, чтобы результат, полученный при применении сравнительного и затратного подходов, приблизился к рыночной стоимости при использовании доходного подхода.

Расчета рыночной стоимости АО «УОМЗ» ВГМХА им. Н.В. Верещагина с использованием интегрированного показателя представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Расчет рыночной стоимости бизнеса АО «УОМЗ» ВГМХА им. Н.В. Верещагина по инновационной модели оценки бизнеса

Наименование показателя	Значение
Чистая прибыль в 2022 г., тыс. руб.	61310
Темп роста чистой прибыли, %	110,02
Стоимость бизнеса по затратному подходу, тыс. руб.	1046326
Коэффициент прироста чистой прибыли	0,091
Рыночная стоимость бизнеса	2 250 007

Рыночная стоимость бизнеса АО «УОМЗ» ВГМХА им. Н.В. Верещагина, рассчитанная с использованием интегрированного показателя оценки рыночной стоимости, составила 2 250 007 тыс. руб.

Рыночная стоимость бизнеса АО «УОМЗ» ВГМХА им. Н.В. Верещагина, рассчитанная с использованием интегрированного показателя оценки рыночной стоимости, выше стоимости, рассчитанной методами затратного и сравнительного подхода и стремится к стоимости, рассчитанной методом дисконтирования в рамках доходного подхода. Можно заключить, что стоимостная оценка по новой модели представляет собой нечто среднее между стоимостью, рассчитанной в рамках доходного подхода и стоимостью, рассчитанной по затратному и сравнительному подходам (значения рассчитанных стоимостей близки по значению).

Таким образом, можно сделать вывод, что предложенная модель определения рыночной стоимости бизнеса позволяет включить в себя результаты, полученные разными методами оценки и учесть динамику развития предприятия, производящей результат оценки более объективным.

Предложенная модель определения стоимости бизнеса позволяет интегрировать в себя результаты, полученные разными методами оценки и учесть динамику развития бизнеса, производящей результат оценки более объективным.

К преимуществам данной модели можно отнести:

- 1) комплексность оценки стоимости бизнеса;
- 2) учет доходности бизнеса;
- 3) учет тенденций развития бизнеса;
- 4) отсутствие необходимости учитывать труднодоступных данные о сделках продаж объектов-аналогов

Новый инструмент оценки стоимости бизнеса может быть скорректирован при необходимости и использован в различных отраслях экономики. Одной из положительных черт интегрированного показателя является возможность его реформирования путем изменения доходной части. Например, замену формулы Гордона на приведенную чистую стоимость денежного потока или дисконтированный доход от основной деятельности.

Список литературы

1. Семенова, И.А. Оценка бизнеса предприятия с использованием метода дисконтированных денежных потоков / И.А. Семенова, А.А. Анисимова. – Текст : непосредственный// Проблемы региональной экономики. – 2022. – № 1-2. – С. 89-96.
2. Стоимостный подход к управлению бизнесом в эпоху цифровизации / А.Г. Мнацаканян, А.Г. Харин, В.Э. Балтин, В.А. Черненко. – Текст : непосредственный// Интеллект. Инновации. Инвестиции. – 2020. – № 5. – С. 72-82.
3. Мацуль, Е.Г. Инструментарий стоимостной оценки бизнеса: современная характеристика и перспективы развития / Е.Г. Мацуль. – Текст : непосредственный // Труды БГТУ. Серия 5: Экономика и управление. – 2022. – № 2. – С. 40-48.

4. Мацуль, Е.Г. Стоимостная оценка бизнеса: содержание, методы, перспективы цифровизации / Е.Г. Мацуль, Д.А. Шилова. – Текст : непосредственный // Труды БГТУ. Серия 5: Экономика и управление. – 2020. – № 5 (238). – С. 38-44.

5. Об утверждении Федерального стандарта оценки «Оценка недвижимости (ФСО № 7)»: Приказ Минэкономразвития России от 25.09.2014 № 611. КонсультантПлюс: справочно-правовая система / Компания «КонсультантПлюс». – Текст: электронный.

УДК 637.12.04/.07

ДЕТЕКЦИЯ ФАЛЬСИФИКАЦИИ МОЛОКА РАСТИТЕЛЬНЫМИ ЖИРАМИ ПРИ ПОМОЩИ ЛЮМИНЕСЦЕНТНОГО МЕТОДА

*Рыжакова Анастасия Михайловна, студент-магистрант
Смирнов Александр Викторович, к.в.н., доцент
ФГБОУ ВО СПбГУВМ, г. Санкт-Петербург, Россия*

***Аннотация:** молоко является исходным сырьем для многих популярных молочных продуктов. Ценность молока заключается в легкой усвояемости его белков, жиров, микро- и макро- элементов. В целях экономии недобросовестные производители могут разбавлять молочный жир на продукт растительного происхождения, ценность которого для организма не так велика. Благодаря люминесцентному методу мы имеем возможность быстро и эффективно обнаружить данный вид фальсификации.*

***Ключевые слова:** люминескопия, молочная продукция, молоко, растительные жиры, фальсификация*

При производстве молочной продукции в целях снижения ее себестоимости ее фальсифицируют, молочный жир полностью или частично замещают растительным [1]. Нередко молокосодержащие продукты с растительным жиром выдают за молочные продукты [2].

Поскольку молоко является основой для всей молочной промышленности в целом, его фальсификация будет сильнее сказываться на качестве итогового продукта.

Исследования проводились в лаборатории на кафедре ветеринарно-санитарной экспертизы Санкт-Петербургского государственного Университета ветеринарной медицины. В исследовании использовался люминескоп «Филин HD», выпускаемый ООО «Петолазер» при УФ излучении длиной волны 365 нм.

Исследования проводились на молоке, приобретенном в торговой сети, а также на соевом молоке известного бренда. Поскольку, исходя из со-

става, содержание рапсового масла в соевом молоке по нашим предположениям будет обуславливать отличительную черту от обычного молока, проявляющуюся голубым свечением, мы брали образец чистой продукции, в составе которого нет растительных жиров, и сравнивали с тем, где они присутствовали.

Мы брали три чашки Петри, первую заполняли 10 мл молока, вторую 10 мл «не молока», третью – смесью молока и «не молока» в соотношении 70% и 30%.

Органолептически молоко - непрозрачная однородная жидкость белого цвета, со специфическим вкусом без посторонних привкусов, что соответствует требованиям ГОСТ 31450-2013[3]. Соевое молоко - непрозрачная мутная жидкость кремового цвета с единичными хлопьями на поверхности, на вкус специфичная, что соответствует нормам ГОСТ Р 70650-2023[4].

В камере люминоскопа «ФИЛИН HD» мы поместили три чашки Петри с образцами. Первая чашка с молоком испускала мягкий желтый свет, чашка 2 светилась голубым, а третья, со смесью молока и «не молока» излучала грязный желтовато-серый свет (см.рис.).

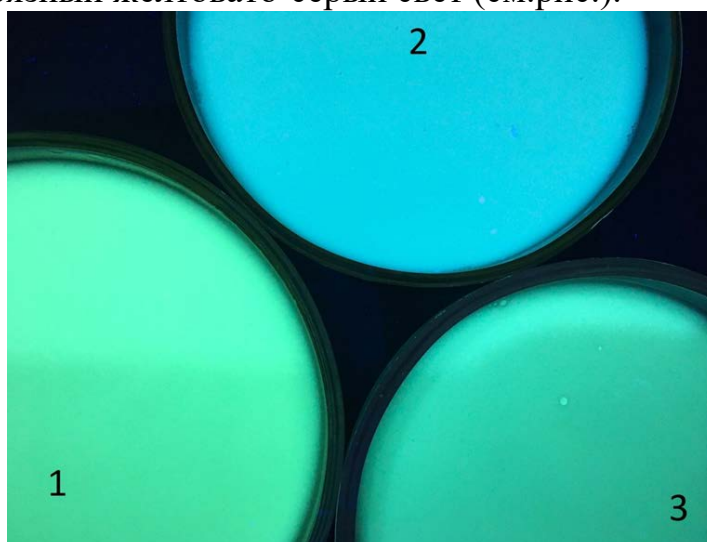


Рисунок 1 – Люминесценция проб

Из проведённого опыта можно сделать вывод, что люминоскопия является точным и быстрым методом, дающим чёткий результат, который можно фиксировать сразу на месте. Данный метод исследования можно использовать в качестве скринингового для определения фальсификации растительными жирами молока. Его распространение и активное внедрение будет положительно сказываться на молочной отрасли и значительно сокращать время ветеринарно-санитарной экспертизы.

Список литературы

1. Рыжакова, А.М. Использование люминоскопа «ФИЛИН HD» для выявления фальсификации творога растительными жирами методом люминес-

центного анализа / А.М. Рыжакова, А.В. Смирнов. – Текст: непосредственный // В сборнике: Материалы Всероссийской научно-практической конференции «Неделя студенческой науки». Министерство сельского хозяйства Российской Федерации; Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К.И. Скрябина». Москва, 2023. – С. 718-720.

2. Смирнов, А.В. Сравнительный анализ требований нормативных документов к качеству и безопасности сырого молока в государствах ЕАЭС / А.В. Смирнов. – Текст: непосредственный // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. 2021;(4):33-35.

3. ГОСТ 31450-2013 «Молоко питьевое. Технические условия». Дата введения 2014-07-01. – Текст: непосредственный.

4. ГОСТ Р 70650-2023. «Напитки на растительной основе (из зерна, орехов, кокоса). Общие технические условия». Дата введения 2023-05-01. – Текст: непосредственный.

УДК 637.146.3

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЦЕННОСТИ КИСЛОМОЛОЧНОГО ПРОДУКТА С ПОВЫШЕННЫМ СОДЕРЖАНИЕМ БЕЛКА

*Серкова Наталья Витальевна, студент-бакалавр
Боброва Анна Владиславовна, к.т.н., доцент
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия*

***Аннотация:** в статье представлены результаты расчета биологической ценности кисломолочного продукта на основе пахты, обогащенного концентратом сывороточных белков.*

***Ключевые слова:** биологическая ценность, пахта, концентрат сывороточных белков*

В рационе населения Российской Федерации ощущим дефицит полноценных белков, которые играют важнейшую роль в питании человека. Белки не накапливаются в резерве в отличие от жиров и углеводов, и не образуются из других пищевых веществ, они являются незаменимой частью пищи.

Недостаток протеинов ведет к снижению устойчивости организма к инфекциям, обострению течения воспалительных процессов, нарушениям работ внутренней секреции, неблагоприятно воздействует на деятельность сердечно-сосудистой, дыхательной и других систем организма. У детей происходит ослабление умственной деятельности, замедление роста и

снижение сопротивляемости к инфекциям [1].

Белки или протеины – высокомолекулярные полимерные соединения, построенные из аминокислот. В их состав входит около 53 % углерода, 7 % водорода, 22 % кислорода, 15–17 % азота и от 0,3 до 3 % серы [2].

Аминокислоты – это строительный материал для мышц. Кроме того, аминокислоты с разветвленной цепью (лейцин, изолейцин, валин) участвуют в энергетических процессах, происходящих в организме. Они обладают определенными анаболическими свойствами, ускоряют образование энергии для мышечных сокращений [3].

В качестве источника энергии белки имеют второстепенное значение, поскольку могут быть заменены жирами и углеводами. Но в рационе питания они играют ключевую роль.

В настоящее время оценка потребности в белках и аминокислотах для различных групп населения остается одной из самых актуальных проблем [4].

Экспертами ВОЗ/ФАО/УООН и Российской Федерации в настоящее время оптимальной считается калорийность за счет белка на уровне 10-15 % от общей калорийности рациона питания. Кроме того, Всемирной Организацией Здравоохранения используется показатель Р/Е – соотношение значения энергии, полученной за счет белка (Р), к энергетической ценности рациона питания (Е) для любой группы населения, который составляет 0,129 [5].

В Российской Федерации норма потребления белка для взрослых из расчета на 1 кг массы тела не регламентируется. Используя рекомендуемые значения потребности в белке у взрослого населения в зависимости от уровня физической нагрузки из расчета на среднестатистический вес (70 кг), был получен диапазон значений от 0,99 до 1,6 г на 1 кг массы тела. Таким образом, в РФ количество нормируемого белка на 1 кг массы тела выше, чем рекомендовано ВОЗ/ФАО/УООН и зависит от уровня физической активности [4].

На здоровье и работоспособность человека влияет не только количественная, но и качественная составляющая протеина, содержание незаменимых аминокислот и их соотношение.

В зависимости от аминокислотного состава выделяют полноценные (содержащие все восемь незаменимых аминокислот) и неполноценные белки. Одним из основных источников полноценных белков являются молочные продукты. При их употреблении более 90 % аминокислот всасывается в кишечнике [6].

В связи с нехваткой белка в питании человека целесообразно разрабатывать молочные продукты с повышенным содержанием белка, в том числе произведенные с использованием молочно-белковых концентратов.

Целью данной работы явилась сравнительная количественная характеристика биологической ценности белка кисломолочных продуктов.

Для реализации поставленной цели были выбраны контроль, при выработке которого использовалась пахта. Опытный образец дополнительно обогащали концентратом сывороточных белков (КСБ-УФ-80) в количестве 3%.

Оценку сбалансированности аминокислотного состава проводили на основании справочных данных с использованием методики Липатова Н.Н. Она предусматривает расчет комплекса показателей, характеризующих биологическую ценность продукта [7].

В таблице 1 приведен аминокислотный состав в контрольном и опытном образцах.

Таблица 1 – Аминокислотный состав сырья

Аминокислоты	Идеальный белок	Контроль		Опыт	
	Содержание, мг в 1 г белка	Содержание аминокислот, мг в 100 г [8]	Аминокислотный состав в пересчете на 1 г белка, мг/г [8]	Содержание аминокислот, мг в 100 г продукта [9]	Аминокислотный состав в пересчете на 1 г белка, мг/г
Валин	50	123,2	48,1	262,6	55,8
Изолейцин	40	104,5	40,7	254	54
Лейцин	70	139,5	54,3	314,9	67
Лизин	55	221,4	86,1	502,7	106,9
Метионин	35	55,3	21,5	114	24,2
Треонин	40	53,5	20,8	260,4	55,4
Триптофан	10	27,12	12	62,6	12,3
Фенилаланин	60	81,1	31,6	207,8	44,2

Согласно методике, каждая незаменимая аминокислота из всей совокупности аминокислот, поступающих в организм, может использоваться на анаболические нужды только пропорционально незаменимой аминокислоте, имеющей минимальный скор.

Результаты расчетов аминокислотных скоров в контрольном и опытном образцах кисломолочных продуктов приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Аминокислотный скор кисломолочных продуктов

Аминокислота	Аминокислотный скор, %	
	Контроль	Опыт
Валин	108,6	111,6
Изолейцин	101,75	135
Лейцин	77,6	95,7
Лизин	156,5	194,4
Метионин и цистин	74	93,1
Треонин	52	138,5
Триптофан	120	123
Фенилаланин и тирозин	116,8	122

Согласно полученным данным, для кисломолочного продукта на основе пахты лимитирующей аминокислотой является треонин (52 %), а для опытного образца – метионин+цистин (93,1 %).

Коэффициент утилитарности аминокислот характеризует возможность усвоения каждой аминокислоты, приведен в таблице 3.

Таблица 3 – Коэффициент утилитарности аминокислот

Аминокислота	Коэффициент утилитарности незаменимых аминокислот, доли ед.	
	Контроль	Опыт
Валин	0,48	0,83
Изолейцин	0,51	0,69
Лейцин	0,67	0,97
Лизин	0,33	0,48
Метионин и цистин	0,7	1
Треонин	1	0,67
Триптофан	0,43	0,76
Фенилаланин и тирозин	0,45	0,76

Показатель утилитарности аминокислотного состава белков является суммарным показателем, характеризующим сбалансированность незаменимых аминокислот по отношению к эталону. Сравнение полученных значений показывает, что сбалансированность опытного образца выше на 30 % по сравнению с контролем (таблица 4).

Показатель избыточности содержания незаменимых аминокислот равный 17,7 г/100 г белка (контроль) и 12,3 г/100 г белка (опыт) показывает, что 17,7 г и 12,3 г от общего количества аминокислот не может быть утилизировано организмом на анаболические нужды из-за взаимонесбалансированности.

Показатель сопоставимой избыточности для контрольного и опытного образцов равный 0,34 и 0,13, соответственно, характеризует суммарную массу не утилизируемых аминокислот в таком количестве оцениваемого белка, которое эквивалентно их потенциально утилизируемому содержанию в 100 г белка-эталона. Результаты расчета представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Показатели, характеризующие биологическую ценность продукта

Показатели	Контроль	Опыт
Показатель утилитарности	0,51	0,73
Показатель избыточности, г/100 г белка	17,7	12,3
Показатель сопоставимой избыточности, г/100 г белка	0,34	0,13
Усвояемость незаменимых аминокислот, г/100 г белка	99,66	99,87

Значения усвояемости незаменимых кислот равные, 99,66 % (контроль) и 99,87% (опыт) определяют то количество азота, употребляемого с

пищей, которое абсорбируется в организме и идет на его нужды.

Оценка качества белка исследуемых образцов выявила явное преимущество опытного, содержащего КСБ-УФ, образца.

Таким образом, использование концентрата сывороточных белков при производстве кисломолочных продуктов, позволяет получить биологически полноценные продукты с высокой усвояемостью белка.

На основе рекомендуемых норм суточного потребления пищевых веществ в составе продуктов питания для здорового человека [10] определена степень удовлетворения потребности в незаменимых аминокислотах при употреблении 100 г продукта.

Таблица 5 – Показатели, характеризующие степень удовлетворения адекватного суточного потребления аминокислот при употреблении 100 г

Аминокислота	Адекватный уровень потребления (мг/сутки) [P1]	Содержание аминокислот (мг) в 100 г продукта пахта	Степень удовлетворения потребности (%)	Содержание аминокислот (мг) в 100 г продукта в молочной основе с КСБ	Степень удовлетворения потребности (%)
Валин	2500	123,2	4,9	262,6	10,5
Изолейцин	2000	104,5	5,2	254	12,7
Лейцин	4600	139,5	3	314,9	6,8
Лизин	4100	221,4	5,4	502,7	12,3
Метионин+цистин	1800	66,7	3,7	153,3	8,5
Треонин	2400	53,5	2,2	260,4	10,9

Степень удовлетворения суточной потребности по отдельным незаменимым аминокислотам при употреблении 100 г кисломолочного продукта на основе пахты составляет 2,2-5,4 %, на молочной основе с КСБ – 6,8-12,7 %. При употреблении разовой порции упакованного продукта (200 г), степень удовлетворения потребности по отдельным аминокислотам будет составлять контрольного образца 4,4-10,8 %, для опытного – 13,6-25,4%, что обеспечит поступление незаменимых аминокислот в количестве, достаточном для биосинтеза белка в организме человека.

Всю полноту полезных свойств продуктов можно оценить по пищевой ценности, которая включает степень обеспечения физиологических потребностей человека в основных пищевых веществах, энергии, характеризуется химическим составом пищевого продукта с учетом содержания отдельных пищевых веществ, необходимых для человека.

Энергетическая ценность рассчитана, исходя из массы пищевого вещества (г в 100 г продукта) и соответствующих коэффициентов, рекомендуемых МР 2.3.1.2432-2008 «Нормы физиологических потребностей в

энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации».

Пищевая и энергетическая ценность кисломолочного напитка на основе пахты приведена в таблице 6.

Таблица 6 – Пищевая и энергетическая ценность кисломолочного продукта на основе пахты

Продукт	Показатели			Энергетическая ценность, кДж/ ккал
	Пищевые вещества, г/100г продукта			
	Белки	Жиры	Углеводы	
Контроль	2,56	0,4	4,5	135,1/31,8
Опыт	4,7	0,4	4,5	171,7/40,4

Анализ таблицы 6 показывает, что молочная основа с концентратом сывороточных белков обеспечивают степень удовлетворения суточной потребности в белке животного происхождения при употреблении 100 г в среднем на 7-9 % от суточной нормы. При употреблении разовой порции упакованного продукта (200 г), степень удовлетворения потребности в животном белке составит 14-18 %.

Известно, что продукт характеризуется высоким содержанием белка при условии, что не менее 20 % энергетической ценности суточного рациона обеспечивается полноценным белком. В опытном образце этот показатель составляет 46,5 %. Следовательно, кисломолочный продукт на основе пахты с добавлением концентрата сывороточных белков (3 %) характеризуется высоким содержанием белка.

Список литературы

1. Смирнова, И.А. Изучение состава молочно-белковых концентратов / И.А. Смирнова, Н.Ю. Гутов, А.А. Лукин. – Текст: непосредственный // Техника и технология пищевых производств. – 2018. – Т. 48. – № 1. – С. 85-90.
2. Варламов, В.П. Выделение β -лактоглобулина из сыворотки: использование различных форм хитозана / В.П. Варламов [и др.]. – Текст: непосредственный // Молочная промышленность. – 2013. – № 10. – С. 56-57.
3. Технология продуктов спортивного питания: учеб. пособие. / Э.С. Токаев [и др.]. – Москва, 2010. – Текст: непосредственный.
4. Дубенко, С.Э. Значение количественной и качественной оценок белка в рационе питания работающих. / С.Э. Дубенко, Т.В. Мажаева, Г.М. Насылулина. – Текст: непосредственный // Мед. труда и пром. экол. – 2019. – 59 (2): 97-103.
5. Millward, D.J. Protein/energy ratios of current diets in developed and developing countries compared with a safe protein/energy ratio: implications for recommended protein and amino acid intakes / D.J. Millward, A.A. Jackson // *Pub-*

lic health nutrition. 2004; 7 (3): 387-405.

6. Бакулин, А. Удаление β -лактоглобулина из молочной сыворотки с помощью хитозана / А.В. Бакулин [и др.]. – Текст: непосредственный // Молочная промышленность. – 2012. – № 11. – С. 62-64.

7. Липатов, Н.Н. Совершенствование методики проектирования биологической ценности пищевых продуктов / Н.Н. Липатов, А.Б. Лисицын, С.Б. Юдина. – Текст: непосредственный // Мясная индустрия. – 1996. – № 1. – С. 14-15.

8. Химический состав и энергетическая ценность пищевых продуктов: справочник МакКанса и Уиддоусона / пер. с англ. под общ. ред. А.К. Батурина. – Санкт-Петербург: Профессия, 2006. – 416 с. – Текст: непосредственный.

9. Дымар, О.В. Исследование КСБ-УФ-80 как перспективного компонента для производства специализированных мясных продуктов повышенной пищевой и биологической ценности / О.В. Дымар, С.А. Гордынец, И.В. Калтович. – Текст: непосредственный // Актуальные вопросы переработки мясного и молочного сырья Минск: Институт мясо-молочной промышленности. – 2015. – № 9. – С. 153-164.

10. Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации: Методические рекомендации. – Москва: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2021. – 72с. – Текст: непосредственный.

УДК 637.233.63

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДОВ Н.В. ВЕРЕЩАГИНА В СОВРЕМЕННОМ СЫРОДЕЛИИ

*Сидорова Виктория Юрьевна, д.с.-х.н., гл. науч. сотрудник
ФГБНУ ФНАЦ ВИМ, г. Москва, Россия*

Аннотация: Николай Васильевич Верещагин – основатель новой отрасли народного хозяйства России – масло и сыроделия. Первые сыроварни Верещагин основал в Тверской губернии: верещагинские сыроварни до настоящего времени продолжают традиции русской школы сыроварения XIX века. Современные сыры обладают пряным послевкусием благодаря добавлению чебреца (тимьян, *Thymus*), шалфея (*Salvia officinalis*), душицы обыкновенной (орегано, *Origanum vulgare*) и других трав, в том числе прованский, на основе коровьего или козьего молока пастеризованного молока, закваски молочных культур, сычужного и антибактериального ферментов. Сушеные травы придают продукту особый привкус, а соль и хлористый кальций – минеральную ценность. Сыр отличается следующи-

ми характеристиками: массовая доля жира в сухом веществе 50%.; пищевая ценность в 100 граммах продукта: углеводов 0,5 г, жиров и белков 20,8 г, массовая доля влаги 50 %, рН 5,6. Энергетическая ценность 280 Ккал.

Ключевые слова: сыроделие, традиции сыроварения, приемы сыроварения по методу Н.В. Верещагина

Введение. Актуальность исследования заключается в том, что Николай Васильевич Верещагин (1839-1907) – потомственный дворянин, профессиональный военный, общественный деятель, редактор газет «Скотоводство» и «Вестник русского сельского хозяйства», известен своим современникам и потомкам больше как создатель новой отрасли российского народного хозяйства масло-сыроделия. Маслоделие и сыроварение до своего промышленного производства в Российской Империи считалось «мужичьим делом», а масло и сыры, причем не особенно высокого качества, выписывались из-за границы.

Развивая отечественное маслодельное и сыроваренное производство, Н.В. Верещагин обучил десятки мастеров-сыроделов, впоследствии получивших медали и другие награды престижных выставок этого продукта в России и за рубежом; он организовал многочисленные артельные крестьянские заводы, некоторые из которых до сих пор заняты производством сыров, таким образом положив начало крупнейшему в стране кооперативному движению. При его участии была создана научная производственно-социальная отечественная инфраструктура производства нового молочного продукта, а также ее логистика, не утратившие своей актуальности и в наши дни.

Целью исследования было изучить эффективность использования приемов сыроварения по методу Верещагина в современных технологиях сыроварения.

Методами подготовки материала послужили научный поиск и анализ информации, полученная из передовой отраслевой практики, интернет-ресурсов, научно-технического фонда, в числе которых оказались литературные источники, справочники, методические руководства, рекомендации, данные специализированных отечественных и зарубежных выставок по сыроделию, патентно-лицензионных источников, инновационных разработок и собственные исследования.

Научная новизна состоит в раскрытии преемственности методов изготовления полезного молочного продукта – сыра современными и мастерами прошлого века – сыроделами, эффективность включения методов изготовления этого полезного продукта старых кустарных сыроварен в новые инновационные промышленные технологии.

Личный вклад автора заключается в собственных исследованиях и подготовке научного материала.

Перспективы реализации результатов исследования – дальнейшее инновационное развитие современного отечественного сыроделия с учетом опыта первых верещагинских сыроварен в Тверской области России.

Результаты исследования. В каталоге Международной молочной федерации описано около 500 видов сыров, на самом деле их намного больше. Сыры отличаются друг от друга вкусом, формой, размерами, химическим составом, органолептическими свойствами, технологиями созревания и другими признаками: все многообразие сыров имеет собственные органолептические показатели [3,5,7].

В общем стандарте ФАО и Кодексе молока и молочных продуктов указано, что сыр – смесь, состоящая из частично обезжиренного молока, сливок, или пахты, полученная с помощью сычужного или других молоко-свертывающих энзимов, с последующим удалением молочной сыворотки [1,2]. Для готового продукта применяют стандартную классификацию, что достаточно для их идентификации. Таким образом, современные сыры – это продукты, получаемые посредством биотрансформации молока под воздействием микроорганизмов и физико-химических факторов (рис.1)

Сычужные сыры отличаются высоким содержанием сухих веществ, , стойкостью при хранении и широким спектром органолептических показателей.. В категорию сыров, кроме сычужных, входят кисломолочные сыры, и плавленые сыры, вырабатываемые не из молока, а из творога. Все сыры вырабатывают из натурального сырья.

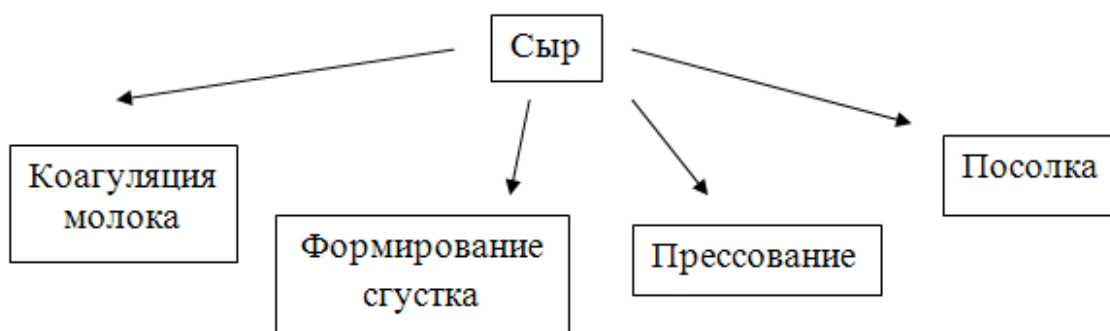


Рисунок 1 – Основные процессы вызревания сыров

Единый технологический процесс выработки сыра включает ферментативное свертывание молока сычужным ферментом или сходными с ним по действию на казеин ферментами: в то же время технологический процесс сыроделия имеет ряд особенностей, определяющих разнообразие всех существующих видов сыров [4,6].

Сыроварение по методу Верещагина основано на технологиях производства сыров швейцарскими сыроварами. Она охватывала все этапы производства сыра, а также эффективную форму организации труда при

сыроварении. Мастера производства сыра в Женеве, где побывал Верещагин, подробно рассказали о том, как следует объединяться в артели для производства этого продукта, закупать молоко необходимого качества у населения и при этом неплохо зарабатывать.

В настоящее время многие российские сыроделы используют метод Верещагина. «Верещагинские» сыроварни можно найти в Московской, Владимирской, Тверской и других областях России, в том числе и на Вологодчине, где верещагинские методы масло-сыроделия применяются с давних пор. Так, весной 1875 г. из Вологды за рубеж ушла первая партия вологодского масла на экспорт. К сожалению, она была полностью забракована из-за привкуса болотного запаха. Первопричина этого, как быстро выяснил Н.В. Верещагин, была вода, которую использовали при производстве продукта. После этого воду, молоко и сливки начали *кипятить*. Масло и сыры после кипячения ингредиентов, приобрели приятный вкус.

Н.В. Верещагиным разработаны также усовершенствованные способы определения жира в молоке, основные показатели качества молока и сыра, установлены сроки созревания сыров, требования к содержанию и кормлению молочных коров .

Первые сыроварни Верещагин основал в Тверской губернии. В верещагинских сыроварнях настоящего времени продолжают традиции русской школы сыроварения, которую в конце XIX века основал здесь Николай Верещагин, инициатор крестьянского «артельного маслоделия» и брат известного художника. Современные бренды отрасли – это сыры рассольные, твердые и полутвердые, со специями, в том числе Белпер кнолле в чесноке, Белпер кнолле в черном перце, Белпер кнолле в хмели-сунели, Белпер кнолле в сладкой красной паприке, Белпер кнолле в карри, Белпер кнолле в копченой паприке, шанклиш в оливково-растительном масле с прованскими травами, шанклиш в оливково-растительном масле с перцем, шанклиш в оливково-растительном масле с пажитником, шанклиш в оливково-растительном масле с зирой и др (рис.2).



Рисунок 2 – Сыр полутвердый с прованскими травами, изготовленный по методу Верещагина

Сыры обладают пряным послевкусием, благодаря добавлению тимьяна, шалфея, орегано и других трав, в том числе прованских. Сыр получается ароматным и отличается следующими характеристиками: массовая доля жира в сухом веществе 50%. Молоко коровье цельное пастеризованное с использованием закваски молочных культур, сычужного фермента животного происхождения, натурального антибактериального фермента; прованские травы сушеные, соль, кальций хлористый; пищевая ценность в 100 граммах продукта: углеводов 0,5 г, жиров 20,8 г, белков 20,8 г, энергетическая ценность составляет 280 Ккал. Массовая доля влаги в обезжиренной сырной массе: от 54 до 63 %, pH 5,6-5,7.

Со своим продуктом сыровары принимают регулярное участие в отечественных и зарубежных выставках, где верещагинские сыра получают стабильно высокую оценку (рис.3)



Рисунок 3 – Российский сыр с медалями европейских выставок

Верещагинский сыр производится в небольших объёмах, но слава о нём успела распространиться далеко за пределы Тверской области и даже России. Верещагинский сыр сыродельных заводов быстро стал одним из вкусовых брендов Верхневолжья. Секрет успеха: дореволюционные технологии, покорившие Францию, Германию и Швейцарию; в составе сыра – обработка молока высокого качества, закваска, специи и соль.

Вывод. Современные сыры, изготовленные по методу Н.В. Верещагина обладают пряным послевкусием благодаря добавлению тимьяна, шалфея, орегано и других трав. Сыр получается ароматным и отличается следующими характеристиками: массовая доля жира в сухом веществе 50%. Молоко коровье цельное пастеризованное при использовании закваски молочных культур, сычужного фермента животного происхождения, натурального антибактериального фермента, прованских сушеных трав, соли, кальция хлористого дают пищевую ценность в 100 граммах продукта: углеводов 0,5 г, жиров 20,8 г, белков 20,8 г, энергетическая ценность составляет 280 Ккал. Массовая доля влаги в обезжиренной сырной массе: от 54 до 63 %, рН 5,6-5,7.

Список литературы

1. Блинов, Л.Н. Санитарная микробиология / Л.Н. Блинов, М.С. Гутенев, И. Перфилова. – Санкт-Петербург: Лань КПП, 2016. – 240 с. – Текст: непосредственный.
2. Дунченко, Н.И. Новый научный подход формирования качества йогуртов с функциональными ингредиентами / Н.И. Дунченко, В.С. Янковская – Текст: непосредственный // Техника и технология пищевых производств. – 2022 – Т. 52 – № 2 – С. 214-221.
3. Продовольственная безопасность: научное, кадровое и информационное обеспечение / К.В. Михайлова [и др.]. – Текст: непосредственный // Сборник научных статей и докладов – V Международной научно-практической конференции. – Воронеж: ООО «РИТМ», 2018 – С. 274-279.
4. Шляпникова, С.В. Особенности коагуляции молока: сычужный ферментный препарат и его аналоги / С.В. Шляпникова, Э.Р. Батырова. – Текст: непосредственный // Биомика. – 2017. – №1. – С. 33-41.
5. Янковская, В.С. Методологический подход к подбору функциональных ингредиентов при проектировании молочной продукции / В.С. Янковская, Н.И. Дунченко, Л.Н. Маницкая. – Текст: непосредственный // Молочная промышленность. – 2022 – № 2 – С. 39-41.
6. Feijoo-Siota, L. Native and biotechnologically engineered plant proteases with industrial applications / L Feijoo-Siota, T.G. Villa. – Text: direct // Food Bioprocess Technology. – 2021. – Vol. 4. – P. 1066-1088.
7. Rawlings, N.D. MEROPS: the database of proteolytic enzymes, their substrates and inhibitors / N.D Rawlings, A.J. Barrett, A. Bateman. – Text: direct // Nucleic Acids Res. – 2012. – Vol. 40. – P. 343-350.

**ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИИ ТОПЛЕННОГО МАСЛА
С КРЕВЕТКАМИ**

*Смирнова Дарья Михайловна, студент-магистрант
Азоян Давид Татеовосович, студент-магистрант
Усов Сергей Сергеевич, ст. преподаватель
ФБГОУ ВО Российский биотехнологический университет,
г. Москва, Россия*

***Аннотация:** в статье рассматривается проблемы переработки продуктов питания животного происхождения, а именно панцири креветок. При производстве морепродуктов, существует проблема больших отходов в виде панцирей, которые редко перерабатывают.*

***Ключевые слова:** топленое масло, антиоксиданты, астаксантин, креветки, жир*

Самая распространенная проблема предприятия пищевой промышленности – побочные продукты переработки любого сырья. Панцири креветок являются продуктом, богатым таким веществом, как астаксантин – натуральный антиоксидант.

Антиоксиданты – это вещества, способные защитить организм от повреждающего воздействия свободных радикалов. Они нейтрализуют свободные радикалы, предотвращая их дальнейшее разрушение клеток. Таким образом, антиоксиданты замедляют процесс старения.

Топленое масло – масло из коровьего молока, массовая доля жира в котором составляет не менее 99%, произведено из сливочного масла путем вытапливания жировой фазы имеющее специфические органолептические характеристики [1].

Технологическая схема производства топленого масла представляет последовательность операций, представленных на рис. 1.

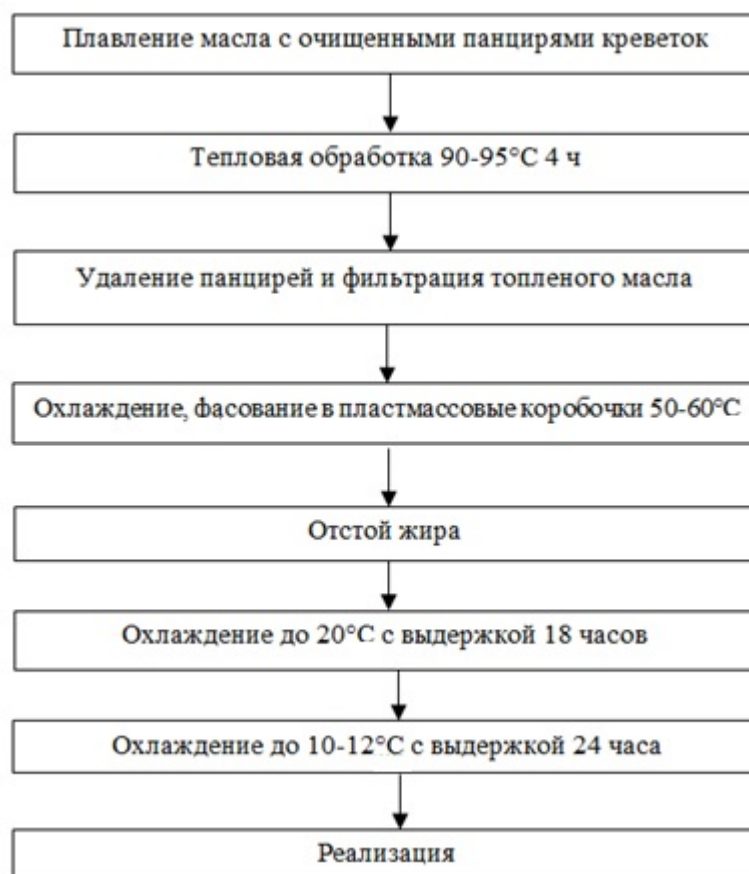


Рисунок 1 – Технологическая схема топленого масла с панцирями креветок

Характеристика масла топленого с массовой долей жира 99% с остаточными веществами от панцирей креветок – астаксантином: органолептические показатели масла топленого с астаксантином должны соответствовать нормативной документации ТР ТС 033/2013 « безопасности молока и молочной продукции», ГОСТ 32262-2013 «Масло топленое и жир молочный. Технические условия» представлены в таблице 1 [2, 3].

Таблица 1 – Органолептические показатели топленого масла с астаксантином с массовой долей жира 99% [2,3]

Наименование показателя	Характеристика
Консистенция	Зернистая или плотная, однородная масса. В расплавленном виде : прозрачная, без осадка
Вкус и запах	Вытопленного молочного жира; Креветочный вкус и аромат.
Цвет	Оранжевый, желто- оранжевый

Список литературы

1. ГОСТ 17164-71. Молочная промышленность. Производство цельномолочных продуктов из коровьего молока. Термины и определения. Утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по

техническому регулированию метрологии от 01 апреля 1973 .: введен впервые: дата введения 01.01.1973/ разработан "Всероссийский научно-исследовательский институт молочной промышленности" Российской академии сельскохозяйственных наук (ГН ВНИМИ Россельхозакадемии). – Москва: Стандартинформ, 1973. – 14 с. – Текст: непосредственный.

2. ГОСТ 32262-2013. Масло топленое и жиромолочный. Технические условия: утвержден введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 14 ноября 2013 г. № 44: введен впервые : дата введения 2015-07-01/ разработан "Всероссийский научно-исследовательский институт молочной промышленности" Российской академии сельскохозяйственных наук (ГНУ ВНИМИ Россельхозакадемии). – Москва: Стандартинформ, 2013. – 13 с. – Текст : непосредственный.

3. ТР ТС 033/2013 – Технический регламент Таможенного союза «О безопасности молока и молочной продукции». Москва: ИПК Изд-во стандартов, 2013г. – Текст: непосредственный.

УДК 663.674

ПОДБОР РЕЦЕПТУР ДЛЯ ОВОЩНОГО МОРОЖЕНОГО С ПРИРОДНЫМИ САХАРАМИ

*Христенко Екатерина Ивановна, студент-бакалавр
Неронова Елена Юрьевна, к.т.н., доцент
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия*

***Аннотация:** в Вологодской ГМХА ведется разработка рецептуры на новые виды овощного мороженого. Проанализированы полезные свойства моркови, чернослива, лимонного сока, и свекольного порошка. Проведена органолептическая оценка разработанных рецептур и выбрана наиболее понравившаяся рецептура*

***Ключевые слова:** мороженое, морковь, чернослив, лимонный сок, свекольный порошок, рецептура*

Мороженое – это десерт, представляющий собой взбитую замороженную смесь с добавлением различных наполнителей. Его любят и взрослые и дети.

Мороженое в нашей стране вырабатывают в основном в специализированных цехах и фабриках при хладокомбинатах, на молочных заводах, коммерческих предприятиях, а также, непосредственно в ресторанах, барах, столовых и кафе изготавливают мягкое мороженое. В последнее время в производстве мороженого начато применение многих новых видов пищевого сырья, существенно расширился ассортимент выпускаемой продук-

ции [1].

На кафедре технологии молока и молочных продуктов Вологодской ГМХА разработана технология овощного мороженого с природными сахарами.

Смесь для мороженого была приготовлена из молока с массовой долей жира 2,5%, сливок с массовой долей жира 20%, с добавлением СОМ и стабилизатора. Также, как и смесь, все вносимые компоненты не содержат дополнительно вносимого сахара. Овощное мороженое будет содержать только природные сахара. Усовершенствованная рецептура овощного мороженого будет содержать пюре из моркови, пюре из чернослива, лимонный сок и свекольный порошок.

Морковь является одной из самых распространенных овощных культур в России. Вещества, содержащиеся в ней, благотворно влияют на общий обмен веществ в организме человека, способствуют повышению сопротивляемости к инфекционным заболеваниям.

Пищевая ценность моркови обусловлена высоким содержанием β -каротина, являющимся провитамином А. При недостатке этого витамина нарушается функционирование тканей организма, наблюдается снижение тонуса, повышение риска простудных заболеваний, происходит задержка роста у детей. В моркови также содержатся важнейшие витамины группы В, РР, С, Е, К, антиоксиданты, минеральные вещества, необходимые для полноценного питания [2].

Чернослив уникален тем, что при сушке сохраняет ценные вещества, которыми так богата свежая слива. В черносливе присутствует глюкоза, сахароза и фруктоза, от 9 до 17%, а также различные органические кислоты – лимонная, яблочная, щавелевая и даже в небольшом количестве салициловая. В мякоти чернослива содержатся азотистые и дубильные вещества, она насыщена витаминами Р, А, С, В1 и В2. Из минеральных веществ в черносливе много калия, железа и фосфора.

Чернослив – одно из самых эффективных средств для профилактики сердечно-сосудистых заболеваний и гипертонии. Содержащийся в черносливе калий способствует понижению кровяного давления и уменьшает риск инсульта. Чернослив богат антиоксидантами, он поглощает свободные радикалы, разрушающие организм [3].

Лимонный сок богат витаминами. Среди них аскорбиновая и фолиевая кислоты, пантотеновая кислота, витамин РР, витамин Д, рибофлавин, тиамин, токоферол пиридоксин, ретинол. В составе двух столовых ложек лимонного сока содержится половина суточной потребности человека в аскорбиновой кислоте. К полезным свойствам лимонного сока относят:

- улучшение микрофлоры кишечника, стимулирование его перистальтики;
- очищение организма от шлаков и токсинов;
- способствование лучшей всасываемости полезных веществ из пи-

щи;

- нормализация психоэмоциональной среды;
- улучшение состава и циркуляции крови;
- оздоровление волос;
- способствование облегчению течения диабета;
- очищение кровеносных сосудов от холестериновых бляшек;
- восполнение нехватки полезных веществ при авитаминозе.

Свекольный порошок содержит большое количество витаминов и полезных для организма микроэлементов: витамины (группы В, РР), бета-ин, минеральных веществ (йода, магния, калия, кальция, железа, и др.), биофлавоноидов, а также богат пищевыми волокнами, антиоксидантами и другими полезными веществами.

Благодаря такому составу он благотворно влияет на организм: снижает и нормализует кровяное давление; используется для лечения онкологических заболеваний; не дает появляться и расти раковым клеткам; налаживает работу печени, поджелудочной железы, желудочно-кишечного тракта; улучшает работу эндокринологической системы; делает интенсивнее кровотоки мозга; служит профилактике и лечению атеросклероза и гипертонии; повышает выносливость. Свекольный порошок является общеукрепляющим, улучшающим пищеварение и обмен веществ средством.

При подборе рецептуры овощного мороженого был проведен ряд предварительных опытов, после которых остановились на рецептурах, приведенных в таблице 1.

Таблица 1 – Рецептуры образцов

Наименование ингредиента	Рецептура №1	Рецептура №2	Рецептура №3
Нормализованная смесь, (г)	68,1	68,1	67,1
Пюре из моркови, (мл)	16	14	14
Пюре из чернослива, (г)	12	14	14
Лимонный сок, (г)	2,6	2,6	3,1
Свекольный порошок, (г)	1,8	1,8	1,8
Итого, (г)	100	100	100

Органолептическую оценку модельных образцов проводили с учетом шкалы представленной в таблице 2.

Таблица 2 – Шкала оценки органолептических показателей овощного мороженого

Наименование и характеристика показателя		Оценка (баллы)
Вкус и запах		
Отличный	Хорошо сочетающий между собой вкус мороженого и наполнителей. Запах внесенных компонентов ненавязчивый.	5
Хороший	Умеренно сладкий, приятный привкус мороженого, менее выраженный вкус и запах наполнителей.	4
Удовлетворительный	Несладкий, со вкусом и запахом мороженого. Недостаточно выраженные вкус и запах наполнителей.	3
Неудовлетворительный	Пустой, совсем не ощущающийся вкус наполнителей.	1-2
Консистенция и внешний вид		
Отличный	Консистенция плотная, однородная	5
Хороший	Консистенция плотная	4
Удовлетворительный	Консистенция рыхлая, неоднородная	3
Неудовлетворительный	Консистенция слишком рыхлая, неоднородная, с кристаллами льда	1-2
Цвет		
Отличный	Обусловлен цветом внесенных компонентов однородный по всей массе, с вкраплениями частиц свекольного порошка, малинового цвета.	5
Хороший	Обусловлен цветом внесенных компонентов, однородный по всей массе, ярко малинового цвета.	4
Удовлетворительный	Обусловлен цветом внесенных компонентов, не однородный по всей массе – бледно малинового цвета.	3
Неудовлетворительный	Не обусловлен цветом внесенных компонентов, не однородный по всей массе – бледного цвета.	1-2

В дегустации участвовали 29 экспертов. По результатам органолептической оценки были построены профилограммы модельных образцов овощного мороженого.

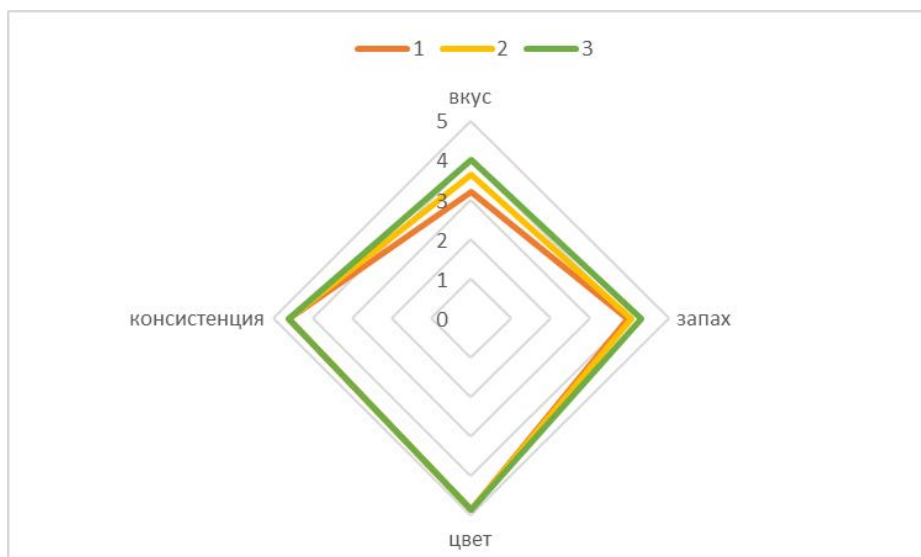


Рисунок 1 – Профилограмма образцов овощного мороженого

По результатам органолептической оценки сделан вывод, что при выработке овощного мороженого 3 образец получил наивысшую оценку по вкусу и запаху. Цвет и консистенция овощного мороженого у всех образцов оценена одинаково.

В результате проведенного исследования эксперты предложили свои варианты доработки вкуса овощного мороженого. Планируется учесть рекомендации экспертов, а также исследовать влияние различных стабилизаторов на продукт.

Список литературы

1. Оленев, Ю.А. Справочник по производству мороженого / Ю. А. Оленев, А.А. Творогова, Н.В. Казакова, Л.Н. Соловьев – Москва: ДеЛи принт, 2004. – 798 с. – Текст: непосредственный.
2. Иванова, А.В. Кисломолочный напиток с томатным соком и морковным пюре / А.В. Иванова, Е.Ю. Неронова. – Текст: непосредственный // Молодые исследователи агропромышленного и лесного комплексов – регионам: материалы V Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Том 2. Часть 2. – Вологда-Молочное: ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, 2020. – С. 47-50.
3. Зайцев, В.Б. Сухофрукты – лекарства от 100 болезней. Чудо-доктор / В.Б. Зайцев. – Москва: РИПОЛ Классик, 2013. – 110 с. – Текст: непосредственный.

**РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ ЙОГУРТА
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРОДУКТОВ ПЕРЕРАБОТКИ АЙВЫ**

*Чернышева Татьяна Викторовна, аспирант, ассистент
Пилипенко Алексей Викторович, аспирант, ассистент
Курчаева Елена Евгеньевна, д.с.-х.н., профессор
Востроилов Александр Викторович, д.с.-х.н., профессор
ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, г. Воронеж, Россия*

***Аннотация:** кисломолочные продукты, в том числе йогурты способствуют повышению защитных функций организма человека в связи с чем разработка новых подходов к их производству путем обогащения необходимыми нутриентами является актуальным и решает проблему расширения рынка производимой продукции на основе кисломолочной ферментации. Обосновано использование в качестве обогащающего ингредиента для йогурта продуктов переработки плодов айвы. Исследованы качественные показатели йогуртов обогащенного состава.*

***Ключевые слова:** молоко, кисломолочные продукты, йогурт, айва*

Кисломолочная продукция способствует развития бифидобактерий, которые благотворительно влияют на пищеварительную систему человека, что положительно сказывается на повышении иммунного ответа организма предотвращает развитие дисбиозов [4].

В настоящее время актуальны вопросы здорового питания, особо внимания уделяют употреблению пищевых волокон, в том числе пектиновых веществ, обладающих высокой сорбционной активностью. Они позволяют снизить риск развития болезни сердца и сосудов, очищают организм от солей тяжелых металлов, радионуклиотидов, а также уменьшают уровень холестерина. Однако торговые точки не славятся разнообразием таких продуктов [1].

В связи с вышесказанным разработка йогуртов с использованием продуктов переработки айвы является актуальной задачей.

Первый этап исследования заключался в оценке молочного сырья, для определения соответствия требованиям доброкачественным молочным продуктам, для этого были закуплены шесть образцов молока в разных районах города Воронеж.

Проводилась их органолептическая оценка и на основе сенсорного анализа рассчитывались баллы отобранных образцов.

По результатам проведенного исследования, можно сделать вывод, что молоко по органолептическим показателям полностью соответствует требованиям «О безопасности молока и молочной продукции» ТР ТС 033/2013 и ГОСТ 31449-2013 «Молоко коровье сырое. Технические усло-

вия». При этом образцы номер 1 и 5 получили балл «5», остальные «4», так как вкус и запах наблюдался недостаточно выраженный.

На втором этапе исследования определялись, санитарно-гигиенические и физико-химические показатели качества проб молока, данные представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Санитарно-гигиенические и физико-химические показатели качества молочного сырья

Наименование показателя	Образец №					
	1	2	3	4	5	6
Массовая доля жира, %	5,32	3,47	3,4	2,56	3,66	4,37
СОМО, %	9,25	8,91	8,78	9,71	9,23	9,31
Массовая доля белка, %	3,48	3,31	3,3	3,66	3,48	3,51
Плотность, кг/м ³	1029,99	1030,41	1029,97	1034,24	1031,42	1031,1
Группа чистоты	1	2	1	2	1	3
Термоустойчивость по алкогольной пробе	3	4	1	3	3	1
Кислотность, °Т	18	18	25	16	16	19
Бактериальная обсемененность по редуктазной пробе, класс	1	1	3	1	1	2
Температура заморозания, °С	- 0,529	- 0,529	- 0,529	- 0,529	- 0,529	- 0,529
Процент добавленной воды	0	0	0	0	0	0

По результатам таблицы 1, можно сделать вывод, что образцы под номером 3 и 6 не соответствуют требованиям «О безопасности молока и молочной продукции» ТР ТС 033/2013.

Для определения качества растительного компонента айвы и продуктов ее переработки, проводились органолептические и физические исследования, полученные данные представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Органолептические и физические показатели айвы

Наименование показателя	Характеристика
Внешний вид	Плоды однородной окраски, без повреждений кожицы в местах прикрепления к плодовой ветке, вредителями и болезнями
Запах и вкус	Свойственные данному ботаническому сорту, без постороннего запаха и привкуса
Степень зрелости	Съемная степень зрелости
Масса плодов, г	180
Размер плодов по наибольшему поперечному диаметру, мм	72,0
Наличие насекомых-вредителей и продуктов их жизнедеятельности	Отсутствует
Наличие плодов загнивших, увядших, заплесневевших	Отсутствует

Согласно представленным данным отобранные образцы айвы соответствуют первому сорту.

Рекомендуется использовать, высушенные или замороженные продукты переработки айвы, так как существует сезонность использования плодов айвы. В результате проведения опыта два образца молока не прошли проверку, в связи с чем, изготовление йогурта производилось из 4 проб молока [3].

В работе использовался резервуарный способ производства йогурта, который заключается в том, что сквашивание и созревании происходит в одной таре (резервуаре), снабженной миксером, для постоянного перемешивания и разрушения сгустка, что позволит получить продукт более жидкой консистенции.

Технология производства йогурта обогащенного состава заключалась в следующем. Молоко, отобранное по качеству, нормализовали по массовой доле жира и сухих веществ, подогревали до 43 ± 2 °С, вносили сахар, предварительно растворенный в части молока при той же температуре в соотношении 1:4. Смесь очищали на сепараторах, гомогенизировали при давлении $15 \pm 2,5$ МПа и температуре 45-85 °С., затем вводили подготовленный стабилизатор. Очищенную и гомогенизованную смесь пастеризовали при 92 ± 2 °С с выдержкой 2-8 мин и охлаждали до температуры заквашивания 40 ± 2 °С, которое производилось сразу после охлаждения. Закваску вносили в количестве 5% от общего объема заквашиваемой смеси, при включенной мешалке и перемешивали в течение 15 минут [2]

Окончание сквашивания определяли по образованию прочного сгустка кислотностью 95-100 °Т, затем его охлаждали в течение 10-30 мин и перемешивали в целях получения однородной консистенции молочного сгустка и избежание отделения сыворотки.

При охлаждении сгустка до 16 °С проводилась оценка органолептических и физико-химических свойств полученного йогурта, по результатам которой можно сделать вывод, что исследуемые образцы соответствовали требованиям ТР ТС 033/2013.

Физико-химические свойства исследуемых образцов представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Оценка качества йогурта по физико-химическим показателям

Наименование показателя	Образцы №			
	1	2	3	4
Титруемая кислотность, °Т	86	86	88	87
Массовая доля жира, %	2,5	2,5	2,5	2,5
Массовая доля белка, %	3,84	3,87	3,86	3,80
Фосфор	0,060	0,062	0,062	0,061
Кальций	0,14	0,14	0,14	0,14

По данным таблицы 3 видно, что исследуемые образцы йогурта с использованием продуктов переработки айвы отвечают требованиям, предъявляемым к молочным продуктам в соответствии с «О безопасности молока и молочной продукции» ТР ТС 033/2013, что позволяет производить йогурты по разработанной рецептуре.

Применение продуктов переработки айвы при производстве йогурта будет способствовать получению продукта обогащенного пищевыми волокнами, а также увеличению ассортимента выпускаемой продукции, содержащего пектиновые вещества.

Список литературы

1. Влияние пищевых добавок и функциональных ингредиентов на качество цельномолочных продуктов / З.С. Зобкова, Т.П. Фурсова, Д.В. Зенина, А.Д. Гаврилина [и др.]. – Текст: непосредственный // Молочная промышленность. – 2017. – № 2. – С. 50-52.
2. Седых, Е.Ю. Йогурт как продукт функциональной направленности / Е.Ю. Седых, А.С. Арнатович, Т.В. Кабанова. – Текст: непосредственный / Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства. – 2018. – № 20. – С. 263-265.
3. Лагунова, А.И. Применение комбинации растительных компонентов при производстве йогурта / А.И. Лагунова. – Текст: непосредственный // Студенческие исследования – производству: Сборник работ 27-й студенческой научной конференции, Благовещенск, 30 октября – 13 2019 года / Ответственный редактор А.И. Герасимович. – Благовещенск: Дальневосточный государственный аграрный университет, 2019. – С. 96-99.
4. Почепко, Е. Идеальный йогурт – это реальность / Е. Почепко. – Текст: непосредственный // Переработка молока. – 2023. – № 8(286). – С. 32-33.

УДК 637.33

ИЗУЧЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ОБОГАЩЕНИЯ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ МАГНИЕМ, КАК НЕОБХОДИМЫМ ЭЛЕМЕНТОМ ДЛЯ ОРГАНИЗМА ЧЕЛОВЕКА

*Шарыгина София Александровна, студент-магистрант
Габриелян Дина Сергеевна, к.т.н., доцент
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия*

Аннотация: в статье описаны причины необходимости обогащения продуктов питания необходимыми микроэлементами, обогащенные продукты и возможные пути их обогащения.

Ключевые слова: физиологические потребности, микронутриенты, обогащенный продукт, магний

В сохранении и поддержании здоровья человека ведущая роль принадлежит здоровому образу жизни. Питание вносит до 50 % вклада в обеспечение здоровья и работоспособности человека от суммы всех факторов, влияющих на образ жизни. При этом нарушения питания составляют от 30 до 50 % причин возникновения хронических неинфекционных заболеваний, таких как ожирение, сердечно-сосудистые заболевания, сахарный диабет 2 типа, остеопороз и некоторые виды онкологических заболеваний.

К важнейшим изменениям в области повышения качества и безопасности пищевой продукции в законодательстве Российской Федерации относится понимание необходимости соответствия химического состава ежедневного рациона физиологическим потребностям человека в макро- и микроэлементах (белки и аминокислоты, жиры и жирные кислоты, углеводы) и микроэлементах (витамины, минеральные вещества и микроэлементы, биологически активные вещества), наличие в составе ежедневного рациона пищевых продуктов, обогащенных витаминами, пищевыми волокнами и биологически активными веществами, обеспечение максимально разнообразного здорового питания и оптимального его режима [1].

Безусловно, спрос на обогащенные и функциональные продукты очень вырос за последние десятилетия. Выявлен четкий тренд – продукт должен содержать полезные вещества, но при этом не должно быть «ничего лишнего». Что касается молочных продуктов, наиболее желательно для потребителя, чтобы состав продукта был минимальным: только молочное сырье, закваска (для кисломолочных продуктов), минимум стабилизаторов и консервантов.

Таким образом, можно сформулировать следующие критерии при выборе ингредиента, используемого для обогащения молочной продукции: возможность обеспечения стабильного качества и безопасности продукции; традиционность (чаще всего слишком оригинальные продукты не востребованы); экономическая целесообразность; сохраняемость функциональных свойств при производстве и хранении готовой продукции на требуемом уровне; обеспечение высоких потребительских свойств; выбор ингредиентов, которые играют важную роль в организме человека, нехватку которого испытывает большинство населения страны, что и приводит к возникновению хронических заболеваний [2].

Одним из таких элементов является магний. Магний относится к эссенциальным макроэлементам для человека, его содержание в организме человека составляет около 25 г. Он является кофактором многих ферментов, в том числе энергетического метаболизма, участвует в синтезе белков, нуклеиновых кислот, обладает стабилизирующим действием для мембран, необходим для поддержания гомеостаза кальция, калия и натрия. Магний тесно связан с синтезом и использованием АТФ, поэтому оказывает исключительное влияние на энергетический обмен организма. Участвует в работе около 300 ферментов, в связи с чем необходим для активизации

ферментов в 50% случаев. Обладает противотоксичным и противовоспалительным действием, обеспечивает здоровье сердечно-сосудистой системы, нормализует функцию паращитовидных желез, защищает от ионизирующего излучения, регулирует температуру, помогает адаптироваться к холоду. Магний необходим на всех этапах синтеза белковой молекулы, поэтому при истощении внутриклеточного магния снижается синтез белка. Стимулирует фагоцитоз и принимает участие в синтезе антител, является противоаллергическим и противоанафилактическим фактором. Необходим для укрепления скелета и профилактики остеопороза, нормального функционирования нервной ткани. Магний участвует в передаче нервного импульса, успокаивает центральную нервную систему, помогает в борьбе с депрессией. Предупреждает появление камней в почках, является строительным материалом для тканей легких.

Магний необходим для нормальной работы витаминов В₁ и В₆, активизирует витамин Н (биотин), необходимый для энергетики организма и роста клеток. Витамин Д стимулирует всасывание магния в организме, а недостаток витамина Е может вызвать дефицит магния в тканях. Лучше всего действует магний вместе с витаминами А, С и Р [3].

Клинические проявления дефицита магния зависят от темпов развития дефицита и его тяжести. К ним относятся мышечные симптомы: судороги, тремор, мышечная слабость, мышечные подергивания, ощущение «кома» в горле, синдром «беспокойных ног», бронхоспазм и ларингоспазм, нарушение чувствительности кожи, повышение рефлексов сухожилий, апноэ сна, повышенный тонус матки, выкидыш, преждевременные роды; висцеральные: боль или спазмы в животе, тошнота, рвота, запоры или диарея, учащенное мочеиспускание, отеки, болезненные менструации; сердечно-сосудистые: увеличение концентрации кальция в крови и кальцификация сосудов, боль в области сердца, развитие аритмии или тахикардии, развитие атеросклероза, артериальная гипертензия, одышка во время занятий спортом и при физической нагрузке; церебральные: головная боль, головокружение, обморочное состояние, чувство ползания мурашек по коже, ухудшение памяти, нарушение сна [4, 5].

Уточненная физиологическая потребность для взрослых – 420 мг/сутки. Физиологическая потребность для детей – от 55 до 400 мг/сутки [1].

Несмотря на то, что магний широко распространен в природе, его дефицит в организме человека обнаруживается очень часто - примерно у 50%, причем клинические признаки дефицита магния выявляются еще чаще.

Получить магний можно с жесткой питьевой водой и пищей. Наиболее богаты магнием хлеб из цельного зерна, отруби, орехи, гречневая крупа, овсянка, соя, фасоль. Больше всего магния в какао - 440 мг на 100 г продукта. Содержится магний и в свежих, не подвергшихся обработке

овошах. Однако даже употребление пищи, богатой магнием, как правило, не может в полной мере восполнить существующий дефицит, поэтому актуальной становится задача обогащения продуктов питания магнием [6].

Анализ литературных источников показал, что, в результате комплекса проведенных исследований разработаны ряд рецептов фруктово-ягодных напитков и хлебобулочных изделий, обогащенных магнием путем внесения лактата магния [7]. Разработана технология питьевого йогурта, обогащенного магнием путем внесения цитрата магния (E 345). Рекомендуемая разовая порция данного продукта обеспечивала не менее 16,0 % суточного потребления [8]. Специализированный кисломолочный продукт на основе соевого молока дополнительно обогащали лимоннокислым магнием и пектином. Данный продукт использовали в качестве дополнительной терапии больных крупноочаговым инфарктом миокарда, что способствовало их быстрому выздоровлению [9].

Был предложен метод обогащения магнием молочных белков во время их коагуляции на основе дополнительной электростатической стабилизации коллоидного казеинат кальций фосфатного комплекса молока при понижении активности ионов кальция. Внесение дополнительного магния способствовало интенсификации образования сгустка. Данные исследования можно использовать при разработке технологии получения обогащенного магнием молочного сгустка, например, в виде творожного продукта [10].

Проведя аналогию между образованием сгустка для производства творога и сыра, можно предположить, что таким же образом можно получить сыр, обогащенный магнием. В виду возможных потерь ионов магния во время вымешивания, второго нагревания, а также перехода магния в солевой раствор во время длительной посолки сыра, выдвинуто предположение о том, что обогатить сыр можно во время плавления сырной массы. Для этого в раствор для посолки и плавления сырной массы будет внесен магний, который также, как и NaCl перейдет в сырный сгусток в результате диффузии соли.

Среди продуктов питания сыр занимает одно из первых мест по пищевой и энергетической ценности. Пищевая ценность сыра определяется высоким содержанием в нем белка, молочного жира, а также минеральных солей и витаминов в хорошо сбалансированных соотношения и легкоперевариваемой форме. Таким образом, обогатив сыр магнием, можно сделать данный продукт еще более полезным и функциональным.

Список литературы

1. Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации: Методические рекомендации. – Москва: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2021. – 72 с. – Текст: непо-

средственный.

2. Янковская, В.С. Методологический подход к подбору функциональных ингредиентов при проектировании молочной промышленности / В.С. Янковская, И.Н. Дудченко, Л.Н. Маницкая. – Текст: непосредственный // Молочная промышленность. – 2022. – №2. – С. 39-41.

3. Обогащение ягод магнием и перспективы их использования в профилактическом питании. – Текст: электронный. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/obogaschenie-yagod-magniem-i-perspektivy-ih-ispolzovaniya-v-profilakticheskom-pitanii/viewer>

4. Дефицит магния – причины появления, симптомы заболевания, диагностика и способы лечения. – Текст: электронный. – URL: <https://www.invitro.ru/moscow/library/simptomy/35771/>

5. Громова, О.А. Пищевые продукты: содержание и усвоение магния / О.А. Громова, И.Ю. Торшин, В.М. Коденцова. – Текст: непосредственный // Терапия. – 2016. – №5(9). – С. 50-58.

6. Магний. Содержание магния в продуктах. – Текст: электронный. – URL: <https://zdravnica.net/eating/proper-nutrition/603-indispensable-magnesium.html>

7. Новинюк, Л.В. Соли лимонной и молочной кислот для обогащения пищевых продуктов железом и магнием / Л.В. Новинюк, М.Ю. Кукин. – Текст: непосредственный // Пищевая промышленность. – 2011. – № 2. – С. 22-23.

8. Разработка йогурта питьевого, обогащенного магнием / М.И. Сложенкина, И.Ф. Горлов, В.В. Крючкова, Д.С. Евлушин, С.А. Текучев. – Текст: электронный // Индустрия питания. – 2020. – Т. 5. – № 4. – С. 18-25.

9. Синявский, Ю.А. Исследование специализированного кисломолочного продукта на основе бобов сои в кардиологической практике / Ю.А. Синявский, В.А. Крайсман, М.С. Жулдуз. – Текст: непосредственный // Вопросы питания. – 2013. – №5. – С.51-57.

10. Осинцева, М.А. Исследование возможности обогащения магнием молочных белков во время их коагуляции / М.А. Осинцева, В.И. Брагинский, А.М. Осинцев. – Текст: электронный // Техника и технология пищевых производств. – 2012. – № 4. – С. 1-6.

**ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ФЕРМЕНТАЦИИ
НАНОКОНЦЕНТРАТА ПОДСЫРНОЙ СЫВОРОТКИ
ЗАКВАСОЧНОЙ МИКРОФЛОРОЙ БИФИДОБАКТЕРИЙ**

Шингарева Татьяна Ивановна, профессор, к.т.н., доцент

Шуляк Татьяна Леонидовна, профессор, к.т.н., доцент

Демьянец Анна Анатольевна, аспирант

*Белорусский государственный университет пищевых
и химических технологий (БГУТ), г. Могилев, Республика Беларусь*

Аннотация: исследован процесс ферментации наноконцентрата подсырной сыворотки разной заквасочной микрофлорой бифидобактерий. Определена биохимическая активность заквасок. Установлена целесообразность применения 0,5% натрия лимоннокислого трехзамещенного в качестве стимулятора роста клеток бифидобактерий.

Ключевые слова: наноконцентрат подсырной сыворотки, бифидобактерии, ферментация, биохимическая активность

В настоящий период для переработки подсырной сыворотки применяют мембранные методы, включая нанофильтрацию (НФ), что позволяет более эффективно использовать как сывороточные белки, так и концентрированное углеводсодержащее сырье, которое находит широкое применение в различных отраслях пищевой промышленности [1, 2, 3].

Одним из перспективных направлений в пищевой промышленности является расширение выпуска продукции функционального назначения. Среди сторонников функционального питания в качестве пробиотиков всё большей популярностью пользуются бифидобактерии, широко известные как классические пробиотические микроорганизмы. Известно, что в молоке бифидобактерии развиваются достаточно медленно, так как коровье молоко не является естественной средой их обитания. Поэтому при производстве молочной продукции ряд технологий предусматривает обогащение бифидофлорой уже готового продукта, размножение этих микроорганизмов в продукте не предусматривается [4, 5].

Как показала практика, обязательным требованием к бактериальным культурам, включая бифидобактерии, является их технологичность и стабильность во время производства и хранения продукции, так как технологические приемы, широко используемые в производстве продуктов функционального питания, могут вызвать повреждения бактериальных клеток, что приводит к потере их жизнеспособности и биологической активности. Ранее из-за сложностей получения производственной закваски бифидобактерий на предприятиях молочной промышленности чистые культуры бифидобактерий в основном вносили непосредственно в молочную основу.

Их развитие в процессе производства продукции не предусматривалось. В последние годы созданы поливидовые бактериальные закваски, что позволило расширить выпуск пробиотической кисломолочной продукции, полученной с применением совместных культур бифидобактерий и молочнокислых микроорганизмов [6, 7, 8]. Появились закваски монокультур бифидобактерий разного состава, адаптированные к возможности развития в молочной среде в аэробных условиях. Научно доказано, что положительное влияние пробиотических культур на организм человека связано не только с их деятельностью в ЖКТ человека, но и с продуцированием биологически активных соединений, образуемых в среде ферментации на стадии производства продукции [4, 6].

При изготовлении функциональных сывороточных напитков интерес представляют концентраты подсырной сыворотки, содержащие живую микрофлору бифидобактерий. В сравнении с подсырной сывороткой наноконцентраты сыворотки имеют приятный слегка сладковатый вкус, без явно выраженного постороннего сырного привкуса, содержат повышенное содержание углеводов и азотистых веществ, что повышает пищевую ценность напитков. Однако системных исследований по развитию бифидобактерий в наноконцентратах подсырной сыворотки не проводилось.

В этой связи целью работы явилось исследовать процесс ферментации наноконцентрата подсырной сыворотки (СВ 20%) заквасочной микрофлорой бифидобактерий разного состава и производителей, а также целесообразность применения в качестве стимуляторов роста бифидобактерий натрия лимоннокислого трехзамещенного.

В ходе эксперимента образцы сыворотки предварительно пастеризовали при 92-95° С и выдержкой 30 мин, охлаждали до температуры 37°С, вносили заквасочную культуру бифидобактерий, при этом количество инокулята составляло 10⁶ КОЕ/см³(г). В качестве пробиотической микрофлоры для ферментации образцов применяли закваски чистых культур бифидобактерий разного состава и производителей: закваску «Б-1», содержащую штамм *Bifidobacterium longum* (Беларусь, РУП «Институт мясомолочной промышленности»), и закваску «ВВ-12», включающую *Bifidobacterium lactis* (Дания, «Нr. Hansen»). Ферментацию образцов проводили в течение 24 ч.

О биохимической активности культур бифидобактерий (ББ) в процессе ферментации судили по кислотообразующей способности и росту клеток ББ (табл. 1).

Таблица 1 – Изменение биохимической активности клеток бифидобактерий при ферментации наноконцентрата сыворотки

Показатель	Продолжительность ферментации, ч	Наноконцентрат сыворотки	
		закваска «ВВ-12»	закваска «Б-1»
Титруемая кислотность, °Т	0	34,0	33,0
	3	34,5	33,3
	18	58,0	51,5
	24	62,0	58,3
Активная кислотность, ед. рН	0	6,30	6,33
	3	6,25	6,00
	18	4,80	4,87
	24	4,62	4,70
Количество клеток ББ, Lg КОЕ/см ³	0	6,00	6,00
	3	6,07	6,05
	18	7,10	7,03
	24	7,20	7,15

Как видно (табл. 1) закваска «Б-1», включающая штамм *Bifidobacterium longum*, в процессе ферментации показывает более низкую кислотообразующую способность, в сравнении с закваской «ВВ-12», содержащей *Bifidobacterium lactis*. При этом видовой состав заквасок практически не влияет на скорость роста клеток ББ в исследуемый период. Определено, что после 18 ч ферментации прирост клеток и кислотообразующая способность ББ существенно замедляются, что делает не эффективным удлинение процесса ферментации до 24 ч.

Известно, что в питательные среды при получении заквасок ББ вводят защитные вещества, способствующие лучшей выживаемости микробов, действующие как внутриклеточные протекторы. Одним из таких веществ является натрий лимоннокислый трехзамещенный [10]. С учетом этого, далее в эксперименте изучали целесообразность применения данного вещества, как стимулятора роста ББ, при ферментации наноконцентрата подсырной сыворотки. Количественное содержание натрия лимоннокислого трехзамещенного варьировали в пределах 0÷1,0%. Все образцы наноконцентрата сыворотки ферментировали закваской «ВВ-12» в течение 18 ч.

Изменение кислотности среды ферментации за счет внесения натрия лимоннокислого трехзамещенного приведено в табл. 2. Количество клеток ББ после ферментации в наноконцентрате подсырной сыворотки с натрием лимоннокислым трехзамещенным отражено на рис.1.

Таблица 2 – Кислотность образцов до и после ферментации

Показатели	Массовая доля натрия лимоннокислого трехзамещенного в наноконцентрате сыворотки, %		
	0	0,5	1,0
Активная кислотность, ед. рН:			
➤ до ферментации	6,32	6,82	7,21
➤ после ферментации	4,95	5,48	6,33

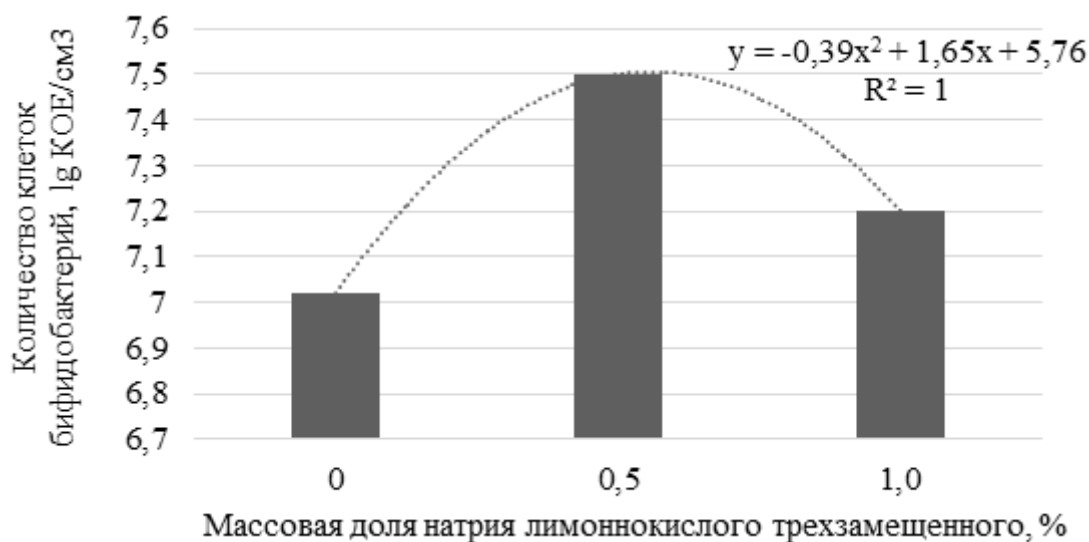


Рисунок 1 – Количество клеток бифидобактерий после ферментации в наноконцентрате сыворотки с натрием лимоннокислым трехзамещенным

Результаты исследования показали (рис. 1), что внесение натрия лимоннокислого трехзамещенного в наноконцентрат подсырной сыворотки при его ферментации интенсифицирует рост бифидобактерий. При этом более активный рост клеток отмечается при внесении натрия лимоннокислого трехзамещенного в количестве 0,5%. Так при исходном значении активной кислотности в наноконцентрате 6,3 ед. рН (табл. 2), внесение 0,5 % натрия лимоннокислого трехзамещенного нейтрализует кислотность до 6,8 ед. рН. Что в сравнении со средой без его внесения, ускоряет рост клеток бифидобактерий на 0,48 Lg КОЕ/см³, но уже при большем внесении (1%) прирост клеток замедляется, что связано со сдвигом кислотности среды в щелочную сторону, менее благоприятную для роста бифидобактерий.

Таким образом в ходе исследований установлено, что закваска бифидобактерий «Б-1», включающая штамм *Bifidobacterium longum*, в сравнении с закваской «ВВ-12», содержащей *Bifidobacterium lactis*, при ферментации наноконцентрата сыворотки в течение 18 ч имеет несколько меньшую кислотообразующую способность, при этом скорость роста клеток бифидобактерий у обоих заквасок практически одинаковая. После 18 ч

ферментации биохимическая активность бифидобактерий существенно замедляются, что делает не эффективным удлинение процесса ферментации на производстве. В качестве стимулятора роста бифидобактерий в наноконцентрате подсырной сыворотки возможно применение 0,5% натрия лимоннокислого трехзамещенного, это ускоряет прирост клеток почти на 0,5 Lg КОЕ/см³.

Список литературы

1. Дымар, О.В. Повышение эффективности переработки молочных ресурсов: научно-технологические аспекты: Монография / О.В. Дымар. – Минск: Колорград. – 2018. – 236 с. – Текст: непосредственный.
2. Кручинин, А.Г. Исследование процесса баромембранной фильтрации подсырной и творожной сывороток / А.Г. Кручинин, Е.Е. Шилова. – Текст: непосредственный // Актуальные вопросы молочной промышленности, межотраслевые технологии и системы управления качеством: сб. тр., 2020. – Т.1. – № 1. – С. 298-305.
3. Храмцов, А.Г. Справочное обеспечение наилучших доступных технологий пищевой промышленности: монография/ А.Г.Храмцов. – Санкт-Петербург: ГИОРД. – 2019. – 312 с. – Текст: непосредственный.
- 4.Функ, И.А. Биотехнологический потенциал бифидобактерий / И.А. Функ, А.Н. Иркитова. – Текст: непосредственный // Acta Biologica Sibirica. – 2016. – Т. 2. – № 4. – С. 67-79.
5. Меркулова, Л.В. Полиморфизм бактерий рода *Bifidobacterium* / Л.В. Меркулова, О.Е. Ерошина, И.В. Казакова. – Текст: непосредственный // Молочная промышленность, 2012. – № 9. – С. 39-43.
6. Разгуляева, О.И. Роль бифидобактерий в кисломолочных продуктах геродиетического назначения / О.И. Разгуляева, О.Я. Мезенова. – Текст: непосредственный // Вестник молодежной науки. – 2016. – № 4. – С. 1-6.
7. Бегунова, А.В. Изучение микробиологических показателей кисломолочного напитка с пробиотическими культурами в процессе хранения / А.В. Бегунова. – Текст: непосредственный // Актуальные вопросы молочной промышленности, межотраслевые технологии и системы управления качеством: сб. науч. тр. Москва: ВНИМИ, 2020. – Вып. 1. – С. 59-63.
8. ГОСТ Р 52687-2006 Продукты кисломолочные, обогащенные бифидобактериями бифидум. – Москва: Стандартинформ, 2007. – 18 с. – Текст: непосредственный.
9. Физиологические эффекты, механизмы действия и применение лактулозы / С.А. Рябцева, А.Г. Храмцов, Р.О. Буткевич, Г.С. Анисимов, А.О. Чукло, М.А. Шпак. – Текст: непосредственный // Вопросы питания, 2020. – Т. 89. – № 2. – С. 6-21.
10. Банникова, Л.А. Микробиологические основы молочного производства: справочник / Л.А. Банникова, В.Ф. Королева, Н.С. Семенихина. – Москва: Агропромиздат, 1987. – 400 с. – Текст: непосредственный.

КОРМОПРОИЗВОДСТВО КАК НЕОБХОДИМЫЙ РЕСУРС МОЛОЧНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

УДК 636.085

СПОСОБЫ ПОВЫШЕНИЯ ПИТАТЕЛЬНОСТИ ЗЕРНОВЫХ КОРМОВ ДЛЯ КОРМЛЕНИЯ МОЛОЧНЫХ КОРОВ

*Авдеева Елена Евгеньевна, студент-магистрант
Кулаков Денис Александрович, студент-магистрант
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия*

***Аннотация:** рассмотрены основные способы повышения питательности зерновых кормов, используемых в кормлении молочных коров. Проанализированы основные виды обработки зерна.*

***Ключевые слова:** зерновые корма, кормление, корма, рационы, молочные коровы, питательность*

Концентраты (зерновые и бобовые) составляют основу рационов высокопродуктивных свиней и птицы и еще более питательны для крупного рогатого скота и овец.

Зерновые корма содержат большое количество легкоусвояемых питательных веществ. Качество и питательная ценность зерна зависят от сорта, условий выращивания, сроков уборки и хранения. Энергетическая ценность 1 кг зерна составляет от 1 до 1,37 ЭКЕ, а переваримость органического вещества - 70-90%.

Животным редко дают цельнозерновые корма, за исключением птицы и лошадей, потому что они не могут полностью переварить цельное зерно, особенно если оно имеет твердую оболочку. Чтобы улучшить вкус, переваримость и усвояемость зерновых кормов, используются различные методы их подготовки перед скармливанием.

Измельчение. При размоле зерно разделяется на частицы мелкого помола, размером 0,5-1 мм, среднего помола, размером 1-1,8 мм, и крупного помола, размером 1,8-2,6 мм.

Для крупных животных рогатого скота используют грубый помол зерновых кормов, который превращает их в древесину. Тонкий помол не подходит для этих животных, поскольку клейковина пшеницы создает липкую массу, которая может вызвать проблемы с перевариванием корма.

Плющение. Зерновую массу предварительно подвергают кратковременной (3-5 мин) обраб ботке происходит частичное ферментативное разложение, превращение декстринизации, желатинизации крахмала и растворение протеиновых оболочек крахмальных зерен. В результате этого процесса внутренние слои ботки становятся более влажными и теплыми,

что активизирует биохимические процессы. Это приводит к улучшению пищевого качества корма.

Протеина и количество аминокислот уменьшаются, а они превращаются в менее сложные соединения. Уровень плющения также влияет на толщину протеина и количество аминокислот, которые остаются в продукте. для бобовых культур допустимый размер хлопьев плющеного зерна составляет от 1,1 до 1,8 мм, а для кукурузы - 2,5 мм.

Флакирование. Процесс обработки зерна, используемый в данной технологии, очень похож на традиционное кондиционирование. Однако, вместо этого, зерно подвергается пропариванию в течение 12-14 минут, а затем его температура повышается до 94°C. В результате такой обработки, получается мягкий хлопьевидный продукт с отличными вкусовыми характеристиками, который легко усваивается организмом.

Варка и запаривание. Зернобобовые продукты сначала размельчаются, а затем они варятся в течение 60 минут или пропариваются в кормовой пароварке в течение 30-40 минут. Такая обработка позволяет устранить антипитательные вещества, содержащиеся в кормах.

Рекомендуется не варить и не запаривать зерно хорошего качества. Если зерновые корма содержат посторонние примеси или атакуются амбарными вредителями, их необходимо запаривать. В случае поражения плесневыми грибами, запаривание не рекомендуется. Вместо этого, такие корма следует обрабатывать на АВМ в течение 1,5 минут при температуре 160-180 °С или обрабатывать кальцинированной содой.

Поджаривание. Во время обжаривания, часть крахмала разлагается на моносахариды, что улучшает вкус крупы. Кроме того, высокие температуры уничтожают микроорганизмы и грибковую флору, что существенно снижает риск заболеваний ЖКТ. Однако, из-за денатурации белка, переваримость протеина и доступность аминокислот немного ухудшаются.

На сковороду укладываем тонкий слой зерна, предварительно набухшего, и обжариваем его во фритюре при температуре от 100 до 180°C в течение 10-12 минут, пока не приобретет светло-коричневый оттенок. После этого быстро охлаждаем.

Дрожжевание. Используются для накопления полноценного белка и витаминов в зерновых кормах благодаря активному размножению дрожжей. Существует два способа дрожжевания: опарный и безопарный.

Опарный способ. Первоначально, зерно измельчается и подготавливается опара. Для этого, 1/5 часть корма добавляется в теплую воду (30-35°C), а также разведенные в теплой воде дрожжи (10 кг сухих дрожжей на кг корма), пока не получится тесто сметанообразной консистенции. Опара оставляется на протяжении 4-6 часов при температуре воздуха 18 °С, время от времени помешивая (каждые 20 минут). Затем добавляется остальное количество концентратов и вода (1,2 л на 1 кг корма). Тесто оставляется еще на 3-4 часа, помешивая 2-3 раза.

Безопасный способ. Процесс приготовления корма включает в себя разведение 0,5-1 кг пекарских дрожжей в 5 л теплой воды с температурой от 30 до 40°C. Затем полученную смесь следует добавить в емкость объемом от 150 до 200 л, уже содержащую теплую воду. После этого необходимо прибавить 100 кг зерна и активно перемешивать всю смесь каждые 30 минут. В результате таких действий получается готовый к использованию корм. через 6-9 часов.

Необходимо подавать свежий дрожжевой корм и постепенно привыкать животных к нему в течение 5-6 дней. В первые 2 дня следует давать 10-15% от обычной порции, на 3-5-й день - 30%, а к 6-му дню - полную норму. Животных нужно кормить этим кормом в течение 30-40 дней, а затем сделать перерыв на 10-15 дней. Взрослому скоту следует добавлять 50% от нормы концентратов в виде дрожжевого зернового корма.

Экструзия. После удаления металлических примесей, зерно проходит процесс сушки до достижения влажности 12-16%. Затем оно измельчается и передается в экструдер. В экструдере под действием высокого давления и трения зерновая масса нагревается до температуры 120-150°C. В результате быстрого перехода из зоны высокого давления в атмосферную зону, зерна "взрываются", и масса расширяется, образуя продукт с микропористой структурой. Благодаря этому процессу, желатинизация крахмала и деструкция целлюлозно-лигниновых образований значительно улучшают питательные свойства зерна. Содержание крахмала повышается на 12%, декстрины увеличиваются в 5 раз, а количество сахара увеличивается на 14%.

Микронизация. Зерно подвергается обработке инфракрасными лучами, пока оно движется по транспортеру. Эти лучи проникают в зерно и вызывают интенсивную вибрацию молекул, что приводит к выделению теплоты. Этот процесс приводит к испарению гигровлаги и резкому увеличению внутреннего давления. В результате зерно набухает, вспучивается, растрескивается и становится мягким. Крахмал в зерне желатинизируется, почти полностью (98%) расщепляясь до сахаров. Количество щелочерастворимых белков увеличивается на 3-5%. Эти белки лучше перевариваются и усваиваются животными. После облучения, зерно подвергается плющению и охлаждению.

Восстановление. Путем использования данного метода можно повысить содержание углеводов в зерне. Для этого необходимо поместить очищенное зерно в контейнеры, добавить воду и дать ему пропитаться в течение 24-48 часов, чтобы достичь влажности 25-30%. Затем увлажненное зерно оставляют на протяжении 15-20 дней при температуре воздуха в помещении 15-18 °C. В результате зерно восстанавливается и может быть использовано для кормления сельскохозяйственных животных любого вида.

Проращивание, или гидропонная зелень. Подвергается проращиванию

в течение 2-3 дней при температуре 18-20 °С. В процессе проращивания происходит активация ферментов, что способствует обогащению зерна витаминами и другими полезными веществами. После этого пророщенное зерно готово к использованию в качестве корма для животных. еста пересаживают в горшки с питательной почвой и продолжают выращивание при температуре 25-27 °С.² увеличивая площадь посева, можно получить в десять раз больше корма, например, 40-50 кг кукурузы, 30 кг ячменя и 20-25 кг других зерновых культур.

Во время раздоя и перед осеменением коровам предоставляют гидропонную зелень.

Список литературы

1. Токарев, В.С. Кормление животных с основами кормопроизводства: учебное пособие / В.С. Токарев. – Москва: ИНФРА-М, 2017. – 592 с. – Текст: непосредственный.
2. Макарецев, Н.Г. Кормление сельскохозяйственных животных: учебник / Н.Г. Макарецев. – Калуга: Ноосфера, 2012. – 640 с. – Текст: непосредственный.
3. Фаритов, Т.А. Корма и кормовые добавки для животных: учебное пособие / Т.А. Фаритов. – Санкт-Петербург: Лань, 2010. – 304 с. – Текст: непосредственный.
4. Хохрин, С.Н. Кормление животных: учебное пособие / С.Н. Хохрин. – Санкт-Петербург: Проспект науки, 2014. – 432 с. – Текст: непосредственный.
5. Калашников, А.П. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: справочное пособие / А.П. Калашников. – Москва: Агропромиздат, 1985. – 352 с. – Текст: непосредственный.

УДК 636.085

КЛЕТЧАТКА КОРМОВЫХ ПРОДУКТОВ И ЕЕ РОЛЬ В КОРМЛЕНИИ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

*Авдеева Елена Евгеньевна, студент-магистрант
Кулаков Денис Александрович, студент-магистрант
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия*

Аннотация: показано значение клетчатки для организма сельскохозяйственных животных и исследуется количество данного вещества, содержащегося в кормах. Особое внимание уделяется значимой функции клетчатки при кормлении крупного рогатого скота.

Ключевые слова: клетчатка, кормовые продукты, кормление, корма, рационы, сырая клетчатка, молочные коровы

Сырая клетчатка в кормах состоит из сложных углеводов (целлюлозы, гемицеллюлозы) и ингибирующих веществ (лигнина, кутина, суберина). Во время переваривания пищи, сырая клетчатка помогает улучшить структуру корма, делая его более доступным для пищеварительных соков. Каждый вид животных имеет свою норму потребления клетчатки. Недостаток или избыток клетчатки негативно влияет на пищеварение.

Сырая клетчатка представляет собой органические вещества, которые не растворяются после полуторачасового кипячения корма в разведенной серной кислоте и щелочи и последующего промывания водой, спиртом и эфиром. Состав сырой клетчатки включает целлюлозу (основной компонент клетчатки), инкрустирующие вещества, такие как лигнин, кутина, суберина, а также гемицеллюлозу, которая включает пентозаны и гексозаны. Клетчатку можно разделить на нейтрально-детергентную (НДК), которая состоит из целлюлозы и лигнина, и кислотнo-детергентную (КДК), которая включает гемицеллюлозу и НДК. Чем меньше КДК, тем легче перевариваются грубые корма и доступна энергия и питательные вещества, а чем меньше НДК, тем больше животное потребляет грубых кормов. Поэтому важно, чтобы содержание НДК в корме было низким 0.6;1.2 и 2.9%.

Таким образом, с возрастом растений происходит изменение состава и содержания сырой клетчатки, что связано с утолщением и деревенением клеточных стенок и повышением содержания лигнина. Например, в клевере, скошенном на разных стадиях развития, содержание целлюлозы и лигнина варьирует. – Содержание пентозанов в сухом веществе составляет 5.6, 7.5 и 10.0%, соответственно. Доля пентозанов в сухом веществе составляет 5.3, 8.3 и 13.0 процентов.

Количество клетчатки в различных частях кормовых растений различается: стебли богаты клетчаткой, листья содержат её в меньшем количестве, а плоды, клубни и корни имеют еще меньшее содержание. В грубых кормах содержание сырой клетчатки составляет: сено - 20-30%, солома - 35-40%, зерно ячменя и овса - 0.5-1.4%, зеленая трава - 5-13%. Высокое содержание клетчатки в корме указывает на его низкую питательность. У животных клетчатка отсутствует в организме.

Существует обратная связь между содержанием сырой клетчатки в корме и его питательной ценностью. Уровни клетчатки в рационах животных, которые слишком высоки или слишком низки, негативно влияют на использование питательных веществ. Поэтому содержание сырой клетчатки в рационах различных видов и возрастных групп животных различается. У коров содержание клетчатки в рационе зависит от их продуктивности и составляет от 18 до 26 процентов. У супоростных свиноматок содержание клетчатки составляет до 14 процентов, у лактирующих свиной – 7 процентов, у цыплят-бройлеров – от 4 до 4,5 процентов, а у кур – от 5 до 6 процентов.

Уникальность процесса пищеварения и обмена веществ у жвачных

заключается в том, что он определяется функцией преджелудков и микрофлорой, которая их населяет. Один из важных факторов, который влияет на активность микрофлоры преджелудков и эффективность усвоения продуктов микробиальной ферментации, – это наличие различных форм углеводов в рационе.

В преджелудках расщепляется около 54% клетчатки, а только примерно 50% потребляемой клетчатки переходят в нижние части пищеварительного тракта, где она подвергается перевариванию.

Сахары наиболее эффективно перевариваются в первые 2-3 часа после приема пищи, крахмал – в течение 3-6 часов, а клетчатка - в течение 6-8 часов. 1 грамм жвачные животные получают одинаковое количество нетто-энергии из переваримого крахмала и грамм переваримой целлюлозы. Поэтому повышение переваримости кормов, богатых сырой клетчаткой, является экономически выгодным путем.

Уровень клетчатки в питании жвачных животных является важным фактором, который влияет на процесс ферментации корма в рубце. Поэтому качество клетчатки играет большую роль, так как связи между ее компонентами и их усвояемость существенно меняются в зависимости от развития растений и сорта кормовой культуры.

Для коров, которые находятся в периоде лактации, оптимальным уровнем клетчатки в их рационе является 17-20% в сухом веществе, в то время как для коров в периоде откорма этот уровень составляет 14-19%. Поддержание такого уровня клетчатки способствует эффективному перевариванию кормов и поддержанию оптимального соотношения уксусной, пропионовой и масляной кислот в рубце (3:1:1). Если содержание клетчатки понижается ниже 14%, это может привести к нарушениям в процессах пищеварения, изменению соотношения кислот брожения и снижению содержания жира в молоке.

Стоит укрепить диету животных, добавив в нее более пищевых продуктов, богатых клетчаткой. Это поможет стимулировать выделение слюны и поддержать оптимальную кислотность в рубце. Снижение размножения микрофлоры в рубце вызывает ухудшение процесса расщепления клетчатки и уменьшение образования уксусной кислоты, которая является главным источником молочного жира.

Молочные коровы являются рукожопыми животными, у которых в рационе должно быть достаточное количество клетчатки для обеспечения нормальной работы преджелудков, стимуляции жевания и переваривания целлюлозы (важной для жирности молока). Целлюлоза эффективно переваривается только при поддержании оптимального уровня рН в рубце, необходимого для жизнедеятельности бактерий, разлагающих целлюлозу.

Уровень переваривания клетчатки в желудке жвачных зависит от различных условий, включая количество клетчатки, источник (вид растений и стадия вегетации во время сбора), тип и вид рациона, наличие легко-

усваиваемых углеводов, режим питания, обработка корма, наличие других биологически активных элементов и так далее. Структура рациона оказывает значительное влияние на образование нестабильных жирных кислот в рубце. Присутствие грубых кормов в рационе существенно влияет на использование, переваривание и использование энергии от калорийных элементов, а также на поддержание баланса обмена. Основным компонентом грубых кормов являются структурные углеводы, которые стимулируют выделение слюны и моторику рубца, а также поддерживают жизнедеятельность микрофлоры рубца.

Необходимо обеспечить, чтобы уровень структурной клетчатки в рационах КРС составлял не менее 10%, а содержание сырой клетчатки - не менее 17%. Наибольшее количество структурированной клетчатки можно найти в качественном сене, соломе, травах, кукурузном силосе и сенаже. Для достижения оптимального рН (6.0) в рубце и жирности молока (3.5%) необходимо включить в рацион 28% физически активной НДК, причем 75% из них должно составлять грубые корма.

В виде сена или соломы, содержащий достаточное количество клетчатки, это поможет предотвратить снижение жирности молока. (если использовать сено высокого качества, то можно сохранить исходный уровень жирности молока. Для поддержания пастбищного кормления необходимо иметь достаточный запас грубого корма.

Корма, такие как сено, сенаж, солома и другие, характеризуются высоким содержанием сухого вещества в диапазоне 83-85%, низкой питательностью (менее 0.6 кормовых единиц на 1 кг корма) и повышенным содержанием клетчатки, превышающим 18%.

В процессе разработки структурного рациона для КРС всегда учитывается наличие грубого корма, который составляет от 20 до 40% общего объема кормов.

Количество клетчатки в зеленых кормах и сене из одних и тех же трав отличается в 4 раза по содержанию. Клетчатка находится в большом количестве в сене.

Адекватное питание играет значительную роль в предотвращении нарушений обмена веществ, функций репродукции и заболеваемости у животных. Недостаток питательных веществ, таких как протеин, жир, углеводы и минеральные вещества, приводит к неполноценному питанию, что в конечном итоге сказывается на эффективности использования питательных веществ в корме и на уровне продуктивности КРС.

Потребности в питательных веществах варьируются в зависимости от уровня продуктивности, физического состояния, возраста животного, стадии лактации и прочих факторов.

Все необходимые питательные вещества, которые поддерживают здоровье и продуктивность коров, содержатся в силосе. Силос является отличным источником энергии, белка, витаминов и минералов. Благодаря

своему составу, силос способствует увеличению молочной продуктивности коров и обеспечивает их оптимальные условия для роста и развития. Питательные вещества из силоса легко и эффективно усваиваются организмом коров, что позволяет им получить все необходимое. Также силос помогает улучшить качество молока, делая его более питательным и вкусным. Это делает силос важным компонентом рациона коров, который гарантирует их здоровье и высокую продуктивность. Концентраты, такие как ячменное зерно и гороховое зерно, также широко используются в рационе. Рационы для кормления коров, включая сухостойный период и различные фазы лактации, составлены с учетом норм кормления и близки к оптимальному химическому составу. Отклонения от нормы минимальны. В связи с увеличенной потребностью жвачных животных в сахаре при кормлении силосом, в рацион также добавлены корма, богатые этими элементами, такие как патока и турнепс.

Список литературы

1. Боярский, Л.Г. Технологии корма и полноценное кормление сельскохозяйственного животного: учебные пособия / Л.Г. Боярский. – Ростов н/Д: Феникс, 2001. – 416 с. – Текст: непосредственный.
2. Макарец, Н.Г. Кормление сельскохозяйственных животных: учебник / Н.Г. Макарец. – Калуга: Издательство «Ноосфера», 2012. – 640 с. – Текст: непосредственный.
3. Менькин, В.К. Кормление сельскохозяйственных животных: учебник / В.К. Менькин. – Москва: Колос, 1997. – 303 с. – Текст: непосредственный.
4. Хохрин, С.Н. Кормление сельскохозяйственных животных: учебник / С.Н. Хохрин. – Москва: КолосС, 2007. – 697. – Текст: непосредственный.

УДК 519.87

**МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА
ПОЛИМЕРИЗАЦИИ КОМПОЗИЦИОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ ДЛЯ
СОЗДАНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ОБОРУДОВАНИЯ
КОРМОПРОИЗВОДСТВА В УСЛОВИЯХ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ**

*Акимов Алексей Иванович, д.т.н., доцент
Филиал Российского государственного университета нефти и газа (НИУ)
имени И.М. Губкина, г. Оренбург, Россия*

*Елисеев Владимир Николаевич, к.п.н., доцент
Оренбургский институт путей сообщения – филиал ФГБОУ ВО Самарский
государственный университет путей сообщения, г. Оренбург, Россия*

*Акимов Иван Алексеевич, студент
Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого,
г. Санкт-Петербург, Россия*

Аннотация: в данной работе составлена математическая модель процесса полимеризации. Составлена математическая модель проблемы «теплообмена и массообмена». В фазе нагрева решается при $d_k = 0$. В фазе стабилизации температуры решается при $d_k \neq 0$. В фазе остывания решается при $d = 0$ и $W_k(r_k, \tau) = 0$ Используются «численные методы». Исследуется процесс полимеризации как трехточечное уравнение. Для решения данной задачи используется метод «прогонки». Исследуется решение по радиальной схеме. Разграничиваются зоны жидкой и твердой среды. Используется «метод изотермических поверхностей», для чего заменяется истинное распределение массы внутри каждой области при фиксированных положениях границы нестационарным распределением массы.

Ключевые слова: математическая модель процесса полимеризации, метод изотермических поверхностей, численные методы, аналитические методы, композиционные материалы, полимеризация

Композиционные конструкции это материалы пятого поколения.

Актуальность заключается в том, что они в разы легче стали, но не уступают им по характеристикам, а по некоторым позициям превосходят их.

Составим математическую модель проблемы «теплообмена и массообмена».

$$\frac{\partial U_k(r_k, \tau)}{\partial \tau} = a_{gk}^2 \left(\frac{\partial^2 U_k(r_k, \tau)}{\partial r_k^2} + \frac{1}{r_k} \cdot \frac{\partial U_k(r_k, \tau)}{\partial r_k} \right) + \sigma \frac{c_{mk}}{c_{gk}} \frac{d_k}{1-d_k} \frac{\partial m_k(r_k, \tau)}{\partial \tau} + W_k(r_k, \tau),$$

$$\frac{\partial m_k(r_k, \tau)}{\partial \tau} = a_{mk}^2 (1 - d_k) \left(\frac{\partial^2 m_k(r_k, \tau)}{\partial r_k^2} + \frac{1}{r_k} \frac{\partial m_k(r_k, \tau)}{\partial r_k} \right), (k=1, 2, \dots, N) \quad (1)$$

НУ :

$$U_k(r_k, 0) = f(r_k), m_k(r_k, 0) = m_0, k = 1, 2, \dots, N, \quad (2)$$

ГУ:

$$U_N(R_N, \tau) = g(\tau), m_N(R_N, \tau) = h(\tau) \text{ и } \frac{\partial U_1(R_0, \tau)}{\partial r} = 0, \frac{\partial m_1(R_0, \tau)}{\partial r} = 0. \quad (3)$$

$$U_k(R_k, \tau) = U_{k+1}(R_k, \tau), \lambda_{gk} \frac{\partial U_k(R_k, \tau)}{\partial r} = \lambda_{g(k+1)} \frac{\partial U_{k+1}(R_k, \tau)}{\partial r}, \quad (4)$$

$$m_k(R_k, \tau) = m_{k+1}(R_k, \tau), \lambda_{mk} \frac{\partial m_k(R_k, \tau)}{\partial r} = \lambda_{m(k+1)} \frac{\partial m_{k+1}(R_k, \tau)}{\partial r}, \quad (5)$$

при $W_k(r_k, \tau) = \frac{q_y(r_k, \tau)}{C \cdot g}$;

В фазе нагрева - (1) решается $d_k = 0$.

В фазе стабилизации температуры – (1) решается $d_k \neq 0$.

В фазе остывания – (1) решается $d = 0$ и $W_k(r_k, \tau) = 0$

Используем «численные методы».

$$\frac{\partial U_j}{\partial \tau} = a_{gj}^2 \frac{1}{r_j} \frac{\partial}{\partial r_j} \left(r_j \frac{\partial U_j}{\partial r_j} \right) + W_j; \quad (6)$$

$$\frac{\partial m_j}{\partial \tau} = a_{mj}^2 \frac{1}{r_j} \frac{\partial}{\partial r_j} \left(r_j \frac{\partial m_j}{\partial r_j} \right) \quad (7)$$

НУ:

$$U_j(r_j, 0) = \varphi_j(r_j), j = 1, 2, \dots, N, \quad (8)$$

$$m_j(r_j, 0) = g_j(r_j), \quad (9)$$

ГУ:

$$\frac{\partial U_1(R_0, \tau)}{\partial r_1} = 0, U_N(R_N, \tau) = g(r), \quad (10)$$

$$\frac{\partial m_1(R_0, \tau)}{\partial r_1} = 0, m_N(R_N, \tau) = h(r), \quad (11)$$

ГУС:

$$U_j(R_j, r) = U_{j+1}(R_j, r), \lambda_{gj} \frac{\partial U_j(R_j, \tau)}{\partial r_j} = \lambda_{g(j+1)} \frac{\partial U_j(R_j, \tau)}{\partial r_j}, \quad (12)$$

$$m_j(R_j, r) = m_{j+1}(R_j, r), \lambda_{mj} \frac{\partial m_j(R_j, \tau)}{\partial r_j} = \lambda_{m(j+1)} \frac{\partial m_{j+1}(R_j, \tau)}{\partial r_j}. \quad (13)$$

Исследуем как трехточечное уравнение

$$A_i U_{i-1}^{k+1} - C_i U_i^{k+1} + B_i U_{i+1}^{k+1} = -F_i. \quad (14)$$

$$A_i = \frac{a^2 r_i - 0.5 \Delta \tau}{h^2 r_i}, B_i = \frac{a^2 r_i + 0.5 \Delta \tau}{h^2 r_i^2}, \quad (15)$$

$$C_i = A_i + B_i + 1, F_i = U_i^k + \Delta \tau \cdot W_i^k,$$

$$U_i^0 = \varphi(r_i).$$

Используем метод прогонки «прогонки».

Уравнение (10) исследуется аналогично.

Исследуем по радиальной схеме уравнения вида.[2]

$$\frac{1}{c} \cdot \frac{\partial m_k(r, \tau)}{\partial \tau} = \frac{\partial^2 m_k(r, \tau)}{\partial \tau^2} + \frac{1}{r} \cdot \frac{\partial m_k(r, \tau)}{\partial r} + h_k(r, \tau); \quad (16)$$

$$\tau > 0, R_{k-1} > r > R_k \text{ при } k = 1, 2, \dots, j, \dots, n;$$

$$R_0(r, \tau) > r > \xi(\tau) - 1 \text{ (зона жидкой среды),}$$

$$\xi(\tau) > r > R_{n+1}(r, \tau) - 2 \text{ (зона твердой среды),}$$

НУ:

$$m_k(r, 0) = m_0; \quad (17)$$

ГУ:

$$m_k(R_n, \tau) - \frac{\chi_n}{\beta_n} \cdot \frac{\partial m_n(R_n, \tau)}{\partial r} = 0; \quad (18)$$

$$m_{k-1}(R_{k-1}, \tau) = m_k(R_{k-1}, \tau) = Q_{k-1}(\tau); \quad (19)$$

$$m_1(R_0, \tau) - \frac{\chi_1}{\beta_1} \cdot \frac{\partial m_n(R_n, \tau)}{\partial r} = 0; \quad (20)$$

$$m_1[\xi(\tau), \tau] = m_{11}[\xi(\tau), \tau] = m_{kp}; \quad (21)$$

$$m_{11}[\alpha\xi(\tau), \tau] = m_0; \quad (22)$$

$$\chi_{k-1} \cdot \frac{\partial m_{k-1}(R_{k-1}, \tau)}{\partial r} = \chi_k \cdot \frac{\partial m_k(R_{k-1}, \tau)}{\partial r}; \quad (23)$$

$$R_k(r, \tau) \neq \xi(\tau);$$

$$\chi_I \cdot \frac{\partial m_I[\xi(\tau), \tau]}{\partial r} - \chi_{II} \cdot \frac{\partial m_{II}[\xi(\tau), \tau]}{\partial r} = q, \quad (24)$$

Используем метод «метод изотермических поверхностей», для чего заменим истинное распределение массы $m_\tau(r)$ внутри каждой области $[R_k(r, \tau), \xi(\tau)]$ а $[\xi(\tau), \alpha\xi(\tau)]$ при фиксированных положениях границы $\xi_j(\tau) \equiv \xi(\tau_j)$ нестационарным распределением массы $m_j(r, \tau)$, $\tau \rightarrow \tau_j = \tau(\xi_j)$
 $R_{j-1}(r, \tau) > \xi_j(\tau)r > R_j(r, \tau)$, при $1 \leq j \leq n$, [3]

$$\theta_n(r, \tau_j) = Q_{n-1}(\tau_j) + [Q_n(\tau_j) - Q_{n-1}(\tau_j)] \cdot \frac{r - R_{n-1}}{R_n - R_{n-1}};$$

.....

$$\theta_1(r, \tau_j) = Q_0(\tau_j) + [Q_1(\tau_j) - Q_0(\tau_j)] \cdot \frac{r - R_0}{R_1 - R_0}, \quad (25)$$

представим данные уравнений (16) – (24) в следующей форме[4]

$$m_k(r, \tau_j) = P_k(r, \tau_j) + \theta(r, \tau_j), \quad (26)$$

В результате эти задачи можно привести к следующей форме[4]:

$$\frac{1}{c_k} \cdot \frac{\partial P_k(r, \tau_j)}{\partial \tau} = \frac{\partial^2 P_k(r, \tau_j)}{\partial \tau^2} + \frac{1}{r} \cdot \frac{\partial P_k(r, \tau_j)}{\partial r} + \omega_k(r, \tau_j); \quad (27)$$

НУ:

$$P_k(r, 0) = m_k(r, 0) + \theta(r, 0), \quad (28)$$

Исследуем «задачу массообмена»:

$$\frac{\partial m_k(r_k, \tau)}{\partial r} = a_{mk}^2 (1 - d_k) \left(\frac{\partial^2 m_k(r_k, \tau)}{\partial r_k^2} + \frac{1}{r_k} \frac{\partial m_k(r_k, \tau)}{\partial r_k} \right), \quad (29)$$

$$R_{k-1} \leq r_k \leq R_k, \quad \tau > 0, \quad k = 1, 2, \dots, N;$$

НУ:

$$m_k(r_k, 0) = g_k(r_k); \quad (30)$$

ГУ «3 рода»:

$$\lambda_{mN} \frac{\partial^2 m_N(R_N, \tau)}{\partial r_N} + a_{mN} [m_N(R_N, \tau) - m_{cN}] = 0; \quad (31)$$

$$\lambda_{m1} \frac{\partial^2 m_N(R_1, \tau)}{\partial r_1} + a_{m1} [m_1(R_0, \tau) - m_{c1}] = 0; \quad (32)$$

ГУ «4 рода»

$$m_k(R_k, \tau) = m_{k+1}(R_k, \tau); \quad (33)$$

$$\lambda_{mk} \frac{\partial m_k(R_k, \tau)}{\partial r_k} = \lambda_{m(k+1)} \frac{\partial m_{k+1}(R_k, \tau)}{\partial r_{k+1}} \quad (34)$$

УП:

$$m_I[\xi(\tau), \tau] = m_{II}[\xi(\tau), \tau] = m_{kp}; \quad (35)$$

$$m_{II}[\xi(\tau), r] = m_0; \quad (36)$$

$$\lambda_I \frac{\partial m_I[\xi(\tau), \tau]}{\partial r} - \lambda \frac{\partial m_{II}[\xi(\tau), \tau]}{\partial r} = g. \quad (37)$$

Применяя «метод изотермических поверхностей», получено решение в виде

$$m_k(r_k, \tau) = C_{mk} + D_{mk} \ln(r_k) + \sum_{n=1}^{\infty} \frac{M \left(\frac{\mu_{mn} r_k}{C_{mk}} \right)}{\sum_{k=1}^N \|M_k\|^2} \sum_{k=1}^N \frac{\lambda_{mk}}{C_{mk}^2} \int_{R_{k+1}}^{R_k} r_k [g_k(r_k) - \psi_{mk}(r_k)] \times \\ \times M \left(\frac{\mu_{mn} r_k}{C_{mk}} \right) dr_k e^{-(\mu_{mn}^2 \tau)}, \quad (38)$$

$$\text{при } C_{mk} = a_{mk}^2 (1 - d_k),$$

Используя данные уравнения (38) можно исследовать и найти решение уравнения (39).

$$\frac{\partial U_k(r_k, \tau)}{\partial \tau} = a_{gk}^2 \left(\frac{\partial^2 U_k(r_k, \tau)}{\partial r_k^2} + \frac{1}{r_k} \frac{\partial U_k(r_k, \tau)}{\partial r_k} \right) + \sigma \frac{c_{mk}}{c_{dk}} \frac{d_k}{1-d_k} \frac{\partial m_k(r_k, \tau)}{\partial \tau} + W_k(r_k, \tau), \quad (39)$$

$$R_{k-1} \leq r_k \leq R_k, \quad \tau > 0, \quad k = 1, 2, \dots, N;$$

НУ:

$$U_k(r_k, 0) = \varphi_k(r_k), \quad (40)$$

ГУ:

$$\lambda_{gN} \frac{\partial U_N(R_N, \tau)}{\partial r_N} + a_{gN} [U_N(R_N, \tau) - U_{cN}] = 0; \quad (41)$$

$$\lambda_{g1} \frac{\partial U_1(R_0, \tau)}{\partial r_1} + a_{g1} [U_1(R_0, \tau) - U_{c1}] = 0; \quad (42)$$

УС:

$$U_k(R_k, \tau) = U_{k+1}(R_k, \tau); \quad \lambda_{gk} \frac{\partial U_k(R_k, \tau)}{\partial r_k} = \lambda_{g(k+1)} \frac{\partial U_{k+1}(R_k, \tau)}{\partial r_{k+1}}. \quad (43)$$

Список литературы

1. Акимов, А.И. Решения задачи массообмена на втором этапе полимеризации производства композиционных материалов в установках автоматического ведения технологического процесса аналитическим методом / А.И. Акимов, В.Н. Елисеев. – Текст: непосредственный // Инженерная физика. – 2022. – № 6. – С. 3-6.
2. Акимов, А.И. Исследования теплопередачи в многослойных цилиндрических изделиях в установках Шольца на этапе нагрева композиционных материалов / А.И. Акимов, В.Н. Елисеев. – Текст: непосредственный // Инженерная физика. – 2022. – № 8. – С. 31-34.
3. Акимов, А.И. Исследование теплопередачи при изготовлении композитов в установках автоматического ведения технологических процессов на всех этапах производства / А.И. Акимов, В.Н. Елисеев. – Текст: непосредственный // Прикладная физика и математика. – 2022. – № 4. – С. 10-13.
4. Акимов, А.И. Зависимость механических свойств композиционных материалов от температурного режима полимеризации / А.И. Акимов, В.Н. Козлов, М.А. Фатыхов. – Текст: непосредственный // Инженерная физика. – 2009. – № 9. – С. 19-24.

**ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА КОРМЛЕНИЯ. ОБЗОР ЛУЧШИХ
СМЕСИТЕЛЕЙ-КОРМОРАЗДАТЧИКОВ,
ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В РОССИИ**

*Арбузова Алена Андреевна, студент-бакалавр
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия*

Аннотация: в статье рассмотрим важный аспект сельского хозяйства такой как оптимизация процесса кормления скота при помощи кормораздатчиков, также изучим лучшие из них. Кормоцех является ключевым звеном в производстве кормов и играет значительную роль в эффективном ведении земледелия и животноводства.

Ключевые слова: кормоцех, смеситель кормораздатчик, скот, процесс, сельское хозяйство

Кормоцех представляет специализированное производственное сооружение, где осуществляется переработка сырья в кормовые смеси, соответствующие потребностям и пищевым ценностям скота. Здесь применяются различные технологии и методы, включая измельчение, смешивание, гранулирование, и другие процессы, чтобы создать оптимальные кормовые рационы для различных видов животных.

Кормление скота – это трудоемкое занятие, требующее от людей достаточно хорошей физической силы и времени, но людей бывает так, что не хватает. Поэтому альтернативой служит кормораздатчик, который берет на себя процесс подготовки и раздачи корма на животноводческих фермах. Такой процесс кормления скота позволяет не только достичь оптимального кормового рациона для различных видов животных, но и позволяет эффективно управлять запасами сырья, а также контролировать процесс закупок и хранения, минимизируя потери и избыточность.

Смесители кормовые раздатчики бывают:

- С 1 шнеком (горизонтальные, вертикальные), прицепные к трактору;
- С 2 шнеками (горизонтальные, вертикальные), прицепные к трактору;
- Самоходные миксеры-раздатчики.

Рассмотрим лучшие варианты, которые используются на животноводческих фермах России.

1. Metal Fach T-659 Standart 5 м³.

Таблица 1 – Характеристика Metal Fach T-659 Standart 5 м³

Страна производства	Польша
Производитель	Metal-Fach
Тип смешивания	Вертикальный
Объем бункера	5 м ³
Количество шнеков	1 шт.
Частота вращения ВОМ	540 об/мин.
Тип выгрузки	Выгрузное окно
Мощность трактора	80 л.с.

Компактный прицепной кормораздатчик с двумя разгрузочными окнами – представляет собой удобную и маневренную модель, идеальную для автоматизации и управления даже на ограниченных площадях животноводческой фермы. Этот прицеп позволяет обеспечить высокое качество смешивания корма, который будет очень хорошо поедаться животными, особенно КРС.



Рисунок 1 – Metal Fach T-659 Standart 5 м³

2. ИСРК-8 «Хозяин».

Таблица 2 – Характеристика ИСРК-8 «Хозяин»

Страна производства	Россия
Производитель	ГК «ХОЗЯИН»
Тип смешивания	Горизонтальный
Объем бункера	8 м ³
Количество шнеков	2 шт.
Тип выгрузки	Транспортер
Мощность трактора	80 л.с.

Мобильный прицепной кормораздатчик ИСРК-8 является идеальным универсальным транспортно-технологическим средством для работы на семейных и небольших фермах КРС.



Рисунок 2 – ИСРК-8 «Хозяин»

3. Solomix 2 24ZK-T.

Таблица 3 – Характеристика Solomix 2 24ZK-T

Страна производства	Россия
Производитель	КОЛНАГ
Тип смешивания	Вертикальный
Объем бункера	24 м ³
Количество шнеков	2 шт.
Частота вращения ВОМ	540 об/мин.
Мощность трактора	109 л.с.

Смеситель-кормораздатчик выполняет четыре основные функции: взвешивание компонентов смеси во время загрузки, перемешивание и частичное измельчение загруженных компонентов, доставку корма до места кормления и равномерную раздачу кормовой смеси животным.



Рисунок 3 – Solomix 2 24ZK-T

4. КС-1300 Master Mixer.

Таблица 4 – Характеристика КС-1300 Master Mixer

Страна производства	Беларусь
Производитель	Мастер Ресурс (Белоруссия)

Кормораздатчик смеситель КС-1300 "Master Mixer" предлагает уникальную комбинацию формы бункера и вертикальной двухшнековой системы, что обеспечивает высокоэффективное смешивание компонентов рациона в течение короткого времени. Не только он сохраняет структуру корма, но и обеспечивает равномерную раздачу смеси.



Рисунок 4 – КС-1300 Master Mixer

5. Siloking TrailedLine Classic Duo 16.

Таблица 5 – Характеристика Siloking TrailedLine Classic Duo 16

Страна производства	Россия
Производитель	SILOKING

Большой сверхмощный класс с двумя турбо-шнеками рассчитан на работу на более крупных сельскохозяйственных предприятиях, хозяйствах и в коровниках с узкими и низкими проездами, с объемом бункера от 12 м³ до 22 м³.



Рисунок 5 – Siloking TrailedLine Classic Duo 16

Все более широко в процессе подготовки, измельчения и подачи массы корма участвуют кормораздатчики. Оптимизация процесса кормле-

ния скота через развитие и эффективную работу кормоцехов имеет множество преимуществ таких, как повышение производительности животноводства, улучшение качества мяса и молока, снижает издержки на корма и способствует устойчивому развитию сельского хозяйства.

Список литературы

1. Механизация и технология животноводства: учебник / В.В. Кирсанов, Д.Н. Мурусидзе, В.Ф. Некрашевич, В.В. Шевцов, Р.Ф. Филонов. – Москва: ИНФРА-М, 2023. – 585 с. – Текст: электронный.
2. Крупный рогатый скот. Содержание, кормление, разведение / А.Ф. Кузнецов, В.Г. Тюрин, В.Г. Семенов [и др.]; Под ред.: Кузнецов А.Ф. – 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2023. – 300 с. – Текст: электронный.

УДК 636.085.3

МИКОТОКСИНЫ В КОРМАХ ДЛЯ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

*Артамонов Иван Владимирович, научный сотрудник
ВолНЦ РАН, г. Вологда, Россия*

Аннотация: целью исследования являлось изучение пораженности микотоксинами различных видов кормов для крупного рогатого скота, используемых в хозяйствах Вологодской области. Образцы для анализа были представлены преимущественно силосами различного состава (75% образцов), поскольку это основной тип сочного корма заготавливаемого хозяйствами региона. Остальные 25% представлены сеном, сенажом, зерном, единичными образцами комбикормов и жмыхов. Анализ содержания микотоксинов в кормах выполнялся методом иммуноферментного анализа с помощью стандартных тест-систем. Проведенные исследования более 100 образцов корма показали, что в их большей части микотоксины содержатся в той или иной степени. Во всех исследованных пробах зерна, жмыхов, комбикормов и сенажа микотоксины обнаружены, однако их содержание находится ниже ПДК. Среди 74 исследованных образцов силоса лишь два не содержали токсины, почти у 40% содержание микотоксинов либо превышает установленные нормы для кормовой продукции, либо находится в непосредственной близости от таковых. При выполнении работы, установлено, что практически во всех кормах, самостоятельно заготавливаемых хозяйствами, присутствуют микотоксины. Так как ранее подобных исследований кормов, заготавливаемых в Вологодской области, не проводилось, результаты настоящего исследования дают основания предполагать, что, во-первых, требуется более тщательный контроль кормов по возможности на всех этапах, во-вторых хозяйствам следует

предпринимать превентивные меры по деконтаминации заготавливаемого материала, в-третьих, целесообразно вводить в рационы адсорбирующие добавки в случаях, когда превентивные меры использовать по каким-либо причинам невозможно.

Ключевые слова: микотоксины, корма, силос, афлатоксины, зеараленон, охратоксин, иммуноферментный анализ

Благодарности: исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 23-26-00163 (<https://rscf.ru/project/23-26-00163/>).

Введение

Токсины плесневых грибов на сегодня представляют собой обширную и разнородную группу химических веществ, их насчитывается более 400, при этом постоянно открываются новые. Эти соединения, по всей видимости, регулярно присутствуют в пище человека и корме домашних животных как минимум на протяжении 10000 лет. Следует отметить, что в широком смысле микотоксинами можно считать все метаболиты плесневых грибов (и некоторых высших, например – агаритин, метаболит агариновых). Антибиотики, продуцируемые плесневыми грибами, обладающие токсическим действием на другие организмы, и в этом контексте используемые в медицинской практике, также являются микотоксинами. Эти соединения обеспечивают их продуценту конкурентные преимущества в естественной среде обитания. Однако, если антибиотики обладают активностью в отношении бактерий (термин употребим исключительно в отношении веществ, вырабатываемых естественным образом), микотоксины обладают более широким токсическим действием.

Будучи тяжелыми токсикантами, вызывающими самые разнообразные клинические симптомы, микотоксины тем самым в значительной степени маскируют свое воздействие на живые организмы [1]. Многие из них имеют отложенные эффекты, проявляющиеся лишь при длительной экспозиции (хронические микотоксикозы) и/или в виде не специфических патологий, таких как онкологические заболевания, поражения внутренних органов, а также проявляющие мутагенное действие и системные нарушения [2]. Малоисследованным является вопрос о взаимном влиянии двух и более токсинов, а также слабо изучено действие токсинов в концентрациях меньших, нежели установленные регуляторами нормативы [3].

Заражение растительного материала может происходить как в период вегетации (*Alternaria spp.* и *Fusarium spp.*), так и после сбора урожая или заготовки зеленой массы (*Penicillium spp.*), грибы рода *Aspergillus spp.* поражают растительные субстраты на всех стадиях. Показано, что обработка посевов фунгицидами не устраняет заражение растительных образцов микотоксинами [4].

Согласно отчету DSM³ в 2022 году из 27300 образцов, исследованных на предмет содержания микотоксинов, в 81% было выявлено наличие микотоксинов в количествах, превышающих нижний предел обнаружения применяемых методик, а в 57% случаев в одном образце обнаружено 2 и более токсина. Отчет компании Cargill⁴ указывает, что в 52% из 311000 исследованных образцов присутствует 3 и более микотоксинов.

В среднем по Евросоюзу более половины образцов пшеницы и отрубей, 92% всех образцов кукурузы и 75% кормов различных типов содержат микотоксины в том или ином количестве.

Отчетом Cargill и Biomin Россия признается страной с невысокими рисками, вызываемыми микотоксинами. В 2022 году было проведено 6648 испытаний, в которых 38% образцов содержали микотоксины в концентрациях выше предела обнаружения используемых методик анализа, а 19% образцов показали высокие содержания микотоксинов.

Стоит отметить, что и отчеты Cargill, и Biomin акцентируют внимание в основном на зерновых культурах. В стороне остаются объемные корма, которые составили менее 4% от всех исследованных образцов, отраженных в отчете Cargill, Biomin и вовсе не приводит результаты по этому типу образцов.

Оценить прямые и косвенные экономические потери, возникающие в результате поражения плесневыми грибами продукции растениеводства, а также токсических эффектов у сельскохозяйственных животных, достаточно сложно. На различных этапах сельскохозяйственного производства в США микотоксины приводят к потерям в размере 10 миллиардов долларов. Аналогичная оценка для ЕС составляет около 5 миллиардов евро (то есть, примерно 2% от всего ВВП, формируемого сельским хозяйством Евросоюза), и, по всей видимости, обе оценки достаточно неточны. Аналогичный масштаб, скорее всего, проблема имеет и в России. Аналогичный масштаб проблема имеет и в России. Снижение продуктивности и проблемы со здоровьем может привести к недополучению на одно животное в день до 250 рублей. Эта цифра не включает возможные экономические потери по причине снижения качества конечного продукта сельского хозяйства, его выбраковки, снижения продуктивности сельскохозяйственных животных и их преждевременное выбывание.

С другой стороны, относительно слабая изученность распространения микотоксинов в России в целом и на Северо-Западе её как регионе, весьма благоприятном для роста плесневых грибов в заготавливаемом кормовом материале (климат теплый и влажный летом, с обильными осадками и повышенной влажностью осенью и относительно теплой зимой), что приводит к заниженной оценке рисков хозяйствами-заготовителями [5].

³ Отчет компании DSM (ранее известный как Biomin World Mycotoxins Report) публикуется ежегодно (<https://annualreport.dsm.com/ar2022/services/downloads.html>)

⁴ Отчет компании Cargill публикуется ежегодно (<https://www.cargill.com/about/2022-annual-report>)

Многие виды злаковых и бобовых кормовых трав служат источником поступления в организм животных сложного комплекса микотоксинов, который подвержен изменениям в процессе вегетации и у разных культур имеет свои особенности состава и соотношения отдельных компонентов [6].

Молочная специализация животноводства регионов Северо-Запада Центрально-Европейской зоны страны требует больших объемов заготовки сочных и сухих кормов. Собственно заготовка часто проводится в условиях, далеких от благоприятных. Во многих хозяйствах контроль заготавливаемого сырья на предмет содержания микотоксинов не ведется и не принимаются меры по профилактике заражения и деконтаминации кормов.

Принимая во внимание научную и хозяйственную значимость данного направления исследований, лабораторией биоэкономики и устойчивого развития ВолНЦ РАН в 2022 году начата работа по исследованию распространения микотоксинов в заготавливаемых кормах Вологодской области, до этого в регионе подобных исследований не проводилось.

Целью исследования являлось изучение пораженности микотоксинами различных видов заготавливаемых кормов в хозяйствах Вологодской области.

Материалы и методы

Анализ микотоксинов выполнялся по ГОСТ 31653–2012 «Корма. Метод иммуноферментного определения микотоксинов» с помощью стандартных тест-систем производства КомПродСервис (Белоруссия) и R-Biopharm (Германия), с использованием анализатора иммуноферментных реакций АИФР-01 УНИПЛАН (Пикон, Россия) в ЦКП «Центр сельскохозяйственных исследований и биотехнологий» ФГБУН ВолНЦ РАН.

Отбор проб осуществлялся хозяйствами АПК Вологодской области в соответствии с полученными рекомендациями, разработанным на основе ГОСТ Р ИСО 6497-2011 в лаборатории биоэкономики и устойчивого развития ВолНЦ РАН. Поступивший образец высушивали до постоянной массы, измельчали до размера частиц не более 0,2 мм и проводили экстракцию и подготовку пробы согласно протоколу производителя тест-системы. В период хранения сухого образца и при проведении пробоподготовки минимизировали воздействие на образец света. Готовый экстракт переносился в криопробирки объемом 2 мл и при необходимости хранился при температуре -30°C до проведения анализа (как правило, не более 2–3 суток). Поскольку деградация микотоксинов при указанных условиях в готовых пробах незначительна, хранение практически не влияло на конечный результат [7]. При проведении исследований, чистыми от микотоксинов считались образцы, в которых содержание охратоксина-А, зеараленона и суммы афлатоксинов B_1 , B_2 , G_1 , G_2 находилось ниже нижнего предела обнаружения тест-систем (например, в случае суммы афлатоксинов – менее 2 мкг/кг).

Результаты

Проведенные исследования более 100 образцов корма показали, что в их большей части микотоксины содержатся в той или иной степени. Образцы для анализа были представлены преимущественно силосами различного состава (75% образцов, включая бобово-злаковые, разнотравные, клеверные силосы), поскольку это основной тип сочного корма, заготавливаемого хозяйствами Вологодской области.

Остальные 25% представлены сеном, сенажом, зерном, единичными образцами комбикормов и жмыхов, полученных хозяйствами от крупных производителей, выполняющих собственный контроль содержания микотоксинов, по этой причине образцы комбикормов и жмыхов токсинов не содержали. 18 образцов зерна, исследованных на предмет содержания зеараленона, также не показали его высокого содержания (менее 20 мкг/кг при ПДК = 1000 мкг/кг) за исключением одного образца ячменя (250,7 мкг/кг). Поскольку все образцы зерновых получены от крупных производителей, очевидно, что при производстве соблюдались условия, препятствующие росту грибов рода *Fusarium*, а также осуществлялся контроль продукции.

Все образцы сенажа содержали афлатоксины в количествах от 3,37 до 8,81 мкг/кг (при ПДК = 20 мкг/кг).

Среди 74 образцов силосов лишь 2 не содержали токсины. Восемь образцов показали превышение верхнего предела обнаружения в случаях охратоксина-А и еще 8 образцов – превышение ПДК по сумме афлатоксинов и охратоксину-А. Результаты исследований силосов приведены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 – Содержание афлатоксинов в образцах силосов различного состава в соответствии с установленной ПДК

Состав силоса	Количество образцов			
	Ниже предела обнаружения	Ниже ПДК	1-2 ПДК	Более 2 ПДК
Бобово-злаковый	–	12	5	–
Злаковый	–	4	4	–
Разнотравный	–	4	–	–
Прочие составы	1	9	6	–
ПДК для суммы афлатоксинов – 20 мкг/кг Нижний предел обнаружения тест-системы – 2 мкг/кг, верхний – 40 мкг/кг				

Результаты исследования, выполненного на ряде различных образцов, дают понять, что практически во всех кормах, заготавливаемых хозяйствами самостоятельно, присутствуют микотоксины, а во многих случаях их содержание либо превышает установленные нормы для кормовой продукции, либо находится в непосредственной близости от таковых (почти 40% от исследованных образцов).

Таблица 2 – Содержание охратоксина-А в образцах силосов различного состава в соответствии с установленной ПДК

Состав силоса	Количество образцов			
	Ниже предела обнаружения	Ниже ПДК	1-2 ПДК	Более 2 ПДК
Бобово-злаковый	–	8	–	1
Кукурузный	–	1	–	–
Разнотравный	–	1	–	10
Прочие составы	1	7	–	–
ПДК для охратоксина-А – 5 мкг/кг				
Нижний предел обнаружения тест-системы – 2 мкг/кг, верхний – 40 мкг/кг				

Это, во-первых, подтверждает тезис, что микотоксины и их продукты находятся повсеместно, поражают любые типы кормов и, следовательно, их токсические эффекты могут сказаться на состоянии животных, включая хроническое отравление малыми дозами.

Во-вторых, показывает важность контроля за качеством заготовленных кормов в плане содержания микотоксинов.

В-третьих, уже на данном этапе можно говорить о важности принятия мер деконтаминации (включая и превентивную, выполняемую до исследования образцов или в отсутствие таковой) кормов хозяйствами и мер по снижению токсического воздействия на животных, например, использование сорбентов.

Заключение

Таким образом проведенные исследования позволили получить данные о контаминации микотоксинами заготавливаемых кормов сельхозпредприятиями региона. План исследований лаборатории на последующие годы предполагает значительное расширение проводимых исследований не только в отношении количества анализируемых образцов, но и исследование динамики накопления основных токсинов в кормах различного состава, времени и способа заготовки.

Список литературы

1. Betina V. Mycotoxins. Production, isolation, separation and purification / V. Betina. – Bratislava (Czechoslovakia). Dept. of Environmental Chemistry and Technology Slovak P.Univ. Developments in Food Science (Netherlands). Elsevier, 1984. – Text: electronic. – URL: <https://www.cabdirect.org/cabdirect/abstract/19841300608>
2. Prevalence of Mycotoxins and Their Consequences on Human Health/ O.P. Omotayo, A.O. Omotayo, M. Mwanza, O.O. Babalola. – Text: electronic // Toxicol Res. – 2019. – Vol. 35. – № 1. – P. 1-7.
3. Low doses of mycotoxin mixtures below EU regulatory limits can negatively affect the performance of broiler chickens: A longitudinal study / O. Kolawole, A. Graham, C. Donaldson et al. – Text: electronic // Toxins (Basel). – 2020. –

Vol. 12. – № 7.

4. Kosicki R. et al. Multiannual mycotoxin survey in feed materials and feeding stuffs / R. Kosicki, A. Błajet-Kosicka, J. Grajewski, M. Twarużek. – Text: electronic // Anim Feed Sci Technol. – 2016. – Vol. 215. – P. 165-180.

5. Микотоксикологический мониторинг кормов и его роль в профилактике микотоксикозов животных / В.И. Дорожкин, Т.В. Герунов, И.А. Симонова [и др.]. – Текст: электронный // Вестник РУДН. Серия: Агрономия и Животноводство. – 2022. – Т. 17. – № 4. – С. 546-554.

6. Кононенко, Г.П. О контаминации микотоксинами сенажа и силоса в животноводческих хозяйствах / Г.П. Кононенко, А.А. Буркин. – Текст: электронный // Сельскохозяйственная биология. – 2014. – № 6. – P. 116-122.

7. Diaz, G.J. Stability of Aflatoxins in Solution // G.J. Diaz, S.M. Cepeda, P.A. Martos. – Text: electronic // J AOAC Int. – 2012. – Vol. 95. – № 4. – P. 1084-1088.

УДК 631.559.2:621

РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ СВЧ-УСТАНОВКИ ДЛЯ ОБРАБОТКИ ФУРАЖНОГО ЗЕРНА

*Белозерова Светлана Владимировна, аспирант
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия*

***Аннотация:** в статье исследовано воздействие электромагнитного поля СВЧ диапазона на качество зерна на примере ячменя при приготовлении кормов. Обоснованы конструктивно-технологические параметры установки, обеспечивающие регулировку времени обработки и режимы движения зерна с учетом его формы и размеров. Предложенный метод обработки способствует снижению микотоксинов в зерне и повышению безопасности кормовых рационов.*

***Ключевые слова:** СВЧ-обработка, технология обработки зерна, корма, технологические параметры*

Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации в условиях структурных дисбалансов в мировой экономике определяет в качестве приоритетных направления, основанные на обеспечении стабильного роста производства сельскохозяйственной продукции за счет совершенствования технологий производства высококачественных кормов. Это становится возможным на основе создания высокопроизводительной сельскохозяйственной техники и оборудования [1].

Агропромышленный комплекс Северо-Западного региона России и в частности Вологодской области специализируется на молочном животноводстве. По результатам исследований доказано, что себестоимость молока

снижается с ростом объемов производства зернофуража и его доли в концентрированной части рациона коров [2]. Внедрение отечественных инновационных разработок необходимо для создания устойчивой кормовой базы, особенно для регионов, относящихся к зоне рискованного земледелия [3]. Повышение качества зерна для приготовления кормосмесей, обеспечивающее снижение микотоксинов, в условиях Вологодской области возможно на основе внедрения технологии СВЧ-облучения фуражного зерна [3]. Преимущество данного подхода также связано с созданием предпосылок для сохранения окружающей среды на основе применения так называемых «зеленых технологий».

Технология СВЧ-облучения, предложенная в опытном образце конструкции, заключается в выравнивании напряженности магнитного поля и увеличении равномерности обработки зерна на кормовые цели.

При поисковых экспериментах измерялось время прохождения 0,5 кг зерна при автоматизированной подаче с зазором питателя 6 мм и регулированием:

- угла грузов двигателя от 150 до 60 с шагом 30 градусов (при изменении угла ниже 60 градусов - критические режимы для двигателя и установки);
- угла наклона желоба транспортера (2, 7, 11, 15 градусов – конструктивные особенности установки);
- частоты питающего тока (50, 40, 30, 20 Гц).

Данный подход позволил регулировать время облучения, определить уровень вибрации по трем координатным осям и обороты двигателя. На рисунке 1 представлены результаты измерения производительности установки при регулировании угла наклона транспортера и частоты питающего тока при угле грузов двигателя 90 градусов.

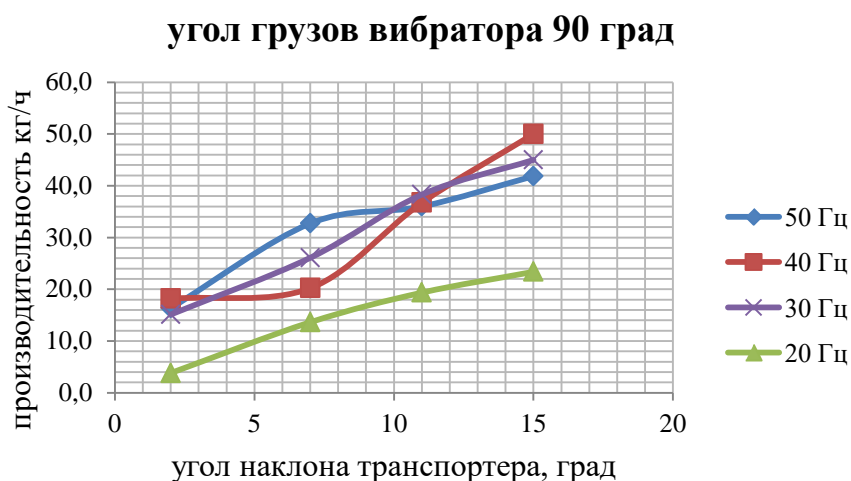


Рисунок 1 – изменение производительности установки при регулировании угла наклона транспортера и частоты питающего тока при угле грузов двигателя 90 градусов

При угле грузов двигателя 90 градусов с увеличением частоты питающего тока и угла наклона транспортера производительность увеличивается и достигает 40 кг/ч при 50 Гц и 15 градусах.

Общий вывод о влиянии угла грузов двигателя, угла наклона транспортера и частоты питающего тока на производительность: уменьшение угла грузов ведет к увеличению производительности установки, при этом при углах 150 и 120 выше производительность для 50 Гц и 30 Гц питающего тока. При угле грузов двигателя 90 при наклоне транспортера 11 градусов производительности при частотах 30-50 Гц выравниваются, а при 15 градусах максимальное значение наблюдается для 40 Гц. При угле грузов двигателя 60 максимальное значение производительности на всех углах наклона транспортера наблюдается для 40 Гц, при этом графики для 30, 40 и 50 Гц расположены близко друг к другу.

На рисунке 2 представлены результаты измерения вибрации по оси у при регулировании угла наклона транспортера и частоты питающего тока при угле грузов двигателя 90 градусов.

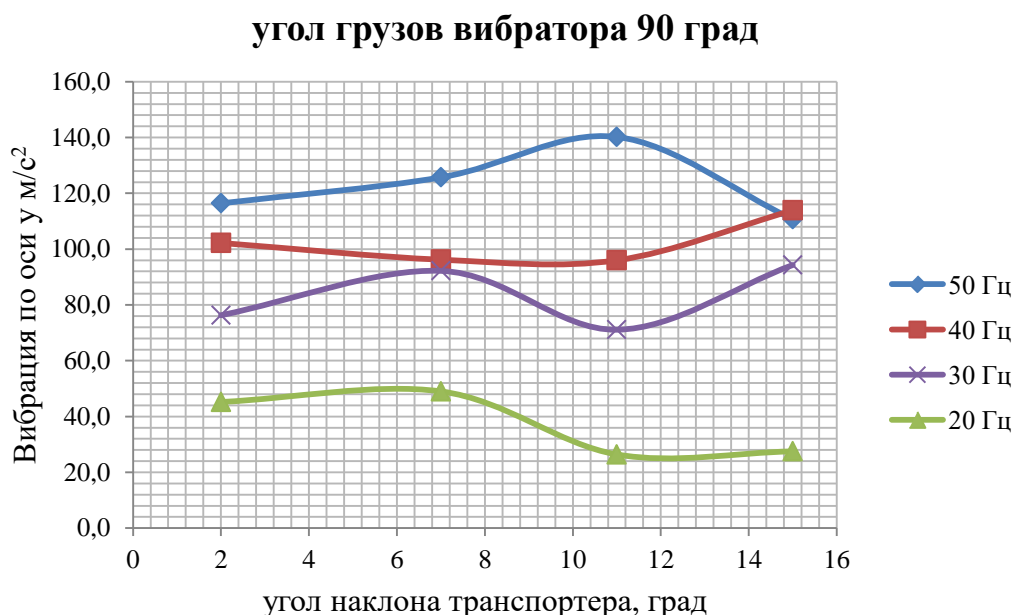


Рисунок 2 – изменение вибрации по оси у при регулировании угла наклона транспортера и частоты питающего тока при угле грузов двигателя 90 градусов

Графики вибрации по оси у для 20, 40 и 50 Гц питающего тока имеют синусоидальный характер с противоположными максимумами, при этом максимальное значение вибрации 140 м/с² получено при 11 градусах наклона транспортера и 50 Гц.

Общий вывод о влиянии угла грузов двигателя, угла наклона транспортера и частоты питающего тока на изменение вибрации по оси у: графики влияния угла наклона транспортера на вибрацию по оси у имеют си-

нусоидальный характер на всех режимах, наибольшие значения вибрации наблюдаются при 50 Гц. Уменьшение угла грузов приводит к увеличению вибрации по оси у.

Общий вывод о влиянии угла грузов двигателя, угла наклона транспортера и частоты питающего тока на изменение частоты вращения двигателя: уменьшение угла грузов приводит к снижению частоты вращения двигателя, что наиболее резко происходит при изменении угла грузов от 90 до 60 градусов. Наибольшие значения частоты вращения двигателя наблюдаются при 50 Гц на всех режимах.

Список литературы

1. Медведева, Н.А. Сценарии развития человеческого капитала в сельском хозяйстве / Н.А. Медведева. – Текст: непосредственный // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2019. – № 2(61). – С. 196-207.
2. Медведева, Н.А. Концептуальные подходы к прогнозированию развития сельского хозяйства Европейского Севера России / Н.А. Медведева. – Текст: непосредственный // Молочнохозяйственный вестник. – 2017. – № 1(25). – С. 147-157.
3. Медведева, Н.А. Системный подход к прогнозированию сельского хозяйства региона: механизмы и инструменты / Н.А. Медведева. – Текст: непосредственный // Молочнохозяйственный вестник. – 2016. – № 3(23). – С. 100-110.

УДК 631/635

ХАРАКТЕРИСТИКА ПОЧВЕННО-КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ ДЛЯ ВЫРАЩИВАНИЯ ГОРЧИЦЫ БЕЛОЙ НА ОПЫТНОМ ПОЛЕ ВОЛОГОДСКОЙ ГМХА

*Васильев Константин Сергеевич, студент-бакалавр
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия*

Аннотация: опытный участок находится на возвышенной местности, не заболачивался в годы наблюдений, с залеганием грунтовых вод более чем на 5 метров. Погодные условия в годы исследований отличались большим разнообразием и влияли на развитие различных болезней.

Ключевые слова: Климат, годовое количество осадков, почва, пахотный слой

В северо-западной части России находится Вологодская область. Она граничит с Республикой Карелия, Архангельской областью, Кировской областью, Костромской областью, Новгородской областью и Ленинградской

областью. Территория области простирается с запада на восток на расстояние от 650 до 700 км, и с севера на юг на расстояние от 250 до 300 км. Общая площадь Вологодской области составляет 145,5 тыс. км² [1].

Регион характеризуется умеренно-континентальным климатом, который отличается относительно теплым и коротким летом, а также длинной и холодной зимой с прочным снежным покровом. Этот климат формируется в условиях низкой солнечной радиации зимой и влияния северных морей, а также активного переноса теплого морского воздуха из западного направления под воздействием циклонов, происходящих из Атлантики [2].

7-й месяц считается самым теплым месяцем в году, а 1-й месяц считается самым холодным месяцем. Амплитуда температурных изменений воздуха в течение года, определяемая разностью средних месячных температур июля и января, варьируется от 28-29°C на западе до 30-31°C на востоке. Климат становится более континентальным с запада на восток.

Средняя годовая относительная влажность, которая отражает насыщение воздуха водяными паром, составляет 79–81%. Циркуляционные атмосферные процессы тесно связаны с годовым вращением Земли. вращение Земли вокруг Солнца приводит к периодическим изменениям времен года и развитию сезонности в природных явлениях. Границы между сезонами не являются четкими, и определение начала и конца каждого сезона зависит от установленных дат, когда температура воздуха стабильно переходит через определенные пределы. В Вологодской области лето определяется как период, когда температура воздуха превышает 10°C, зима – когда она опускается ниже 0°C, весна – время, когда температура поднимается от 0 до 10°C, а осень – время, когда она падает от 10 до 0°C [3].

Зима - это самый продолжительный сезон, который длится около 5-5,5 месяцев. Обычно она наступает в конце октября, когда среднесуточная температура воздуха опускается ниже 0°C и появляется первый снежный покров. Одним из основных характеристик зимы является интенсивная циклоническая активность, сопровождающаяся перемещением теплого и влажного воздуха с Атлантики. Январь считается самым холодным месяцем, средняя температура воздуха варьируется от -10,8 до -11,6°C на западе и от -13,4 до -13,8°C на востоке. Во время оттепелей максимальная температура может достигать 3-5°C, а минимальная может опускаться до -46--48°C почти на всей территории [3].

Дерново-слабоподзолистая почва среднесуглинистого типа, находящаяся на опытном участке Вологодской ГМХА, имеет пахотный горизонт, мощность которого составляет 20-22 см. Содержание гумуса в почве составляет 2,6%, а содержание подвижного фосфора и обменного калия - 125 мг и 100 мг соответственно на 1 кг почвы (согласно методу Кирсанова). РН солевой вытяжки равен 5,2. В почве также присутствуют подвижные формы микроэлементов: содержание бора составляет 0,23 мг/кг (низкая обеспеченность), меди – 2,3 мг/кг (средняя) и цинка – 2,3 мг/кг (средняя) [2].

Умеренно-континентальный климат присущ условиям Вологодской области, где лето умеренно-теплое, зима продолжительно умеренно-холодная, а погода в течение всего года неустойчива.

В апреле, в течение первой декады и в конце третьей декады, происходит изменение среднесуточной температуры на 5°C , что является признаком прихода весны. В конце мая, весенние заморозки прекращаются, и среднесуточная температура повышается до $+10^{\circ}\text{C}$, что означает начало лета. Летний сезон длится от 100 до 125 дней.

В последней декаде мая наступает сезон лета, который длится примерно 100-125 дней. Около 50-60 дней в этот период отмечается наиболее теплая погода с средними суточными температурами выше 15°C .

В июле, самом теплом месяце года, средняя температура составляет 17°C [3].

Г.А. Воробьев отмечает, что осенние заморозки начинаются во второй половине сентября, когда среднесуточная температура опускается ниже 10°C . Длительность осени составляет весь период до второй половины ноября. В осеннее время часто встречается пасмурная атмосфера, сырость и изрядное количество дождей [3].

За время роста растений температура выше 10°C составляет около 1600°C , а на юго-западе области достигает 1800°C . В среднем этот период длится 155–165 дней при температуре выше 5°C [3].

Количество осадков убывает с лета до осени. В начале осени выпадают мелкие, обложные дожди, а к концу осени осадки превращаются в снег и мокрый снег. В самые дождливые дни осени месячные суммы осадков достигают 140-170 мм, а в сухие дни суммы осадков уменьшаются до 6-20 мм. Число дней с осадками увеличивается до 16-17 мм в месяц. [4].

Опытное поле Вологодской государственной молочнохозяйственной академии находится в деревне Марфино, всего в 3 километрах от села Молочное и в 20 километрах на запад от города Вологда – областного центра. Река Нозьма протекает через территорию опытного поля, а река Вологда находится неподалеку.

На высоком участке расположен опытный участок, который не подвергался заболачиванию в течение многих лет наблюдений. В течение исследуемых лет погодные условия менялись с большим разнообразием, оказывая влияние на развитие различных заболеваний [4].

Почва на испытательном участке дерново-подзолистая и среднесуглинистая. Она образована на отложениях, которые образуются вокруг горных ледников и покрываются наносами ледниковой морены. Структура этой почвы имеет следующие особенности:

	0 - 24	серый, среднесуглинистый, комковатой структуры,
Ап	----- см	корни, переход четкий
	24	
	24 - 38	буроватый с отдельными белесыми пятнами,

A2B	----- см	среднесуглинистый, уплотнен, переход
	14	постепенно
	38 - 80	буровато - коричневый, тяжело суглинистый,
B	----- см	комковато - ореховый
	42	
	80 -135	буроватый, тяжело суглинистый, плотный, с
C	----- см	глубины 100 см валуны, вскипает от HCl
	55	с глубины 120 см

Характеризуется слабокислой средой, высоким содержанием подвижного фосфора и средним содержанием обменного калия. Содержание гумуса составляет 3,28%, а легкогидролизуемого азота - 86 мг/кг почвы.) анализ показал, что среда имеет среднекислую реакцию (рНКС1 4,9), содержит 132 мг/кг подвижного фосфора и 55 мг/кг обменного калия в почве. Кроме того, содержание гумуса составляет 2,56%.

Список литературы

1. Природа Вологодской области / Под ред. Г.А. Воробьева. – Вологда: ИД Вологжанин, 2007. – 440 с. – Текст: непосредственный.
2. Агроклиматические ресурсы Вологодской области: справочник. – Ленинград: Гидрометеиздат, 1972. – Текст: непосредственный.
3. Климат Вологодской области. – Текст: электронный. – URL: <https://35pogoda.ru/klimat-vologodskoj-oblasti>.
4. Васильева, Т.В. Вредители и болезни горчицы белой в Северо-Западном регионе России / Т.В. Васильева. – Вологда-Молочное: ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, 2018. – 118 с. – Текст: непосредственный.

УДК 631.9:632.4.01/.08

ГОРЧИЦА БЕЛАЯ КАК КОРМОВАЯ КУЛЬТУРА

*Васильев Константин Сергеевич, студент-бакалавр
Васильева Татьяна Викторовна, к.б.н., доцент
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия*

Аннотация: горчица белая идет на корм животным в виде силоса, травяной муки и жмыха.

Ключевые слова: кормовая культура, посевы, зеленая масса, насекомые, повреждаемость

Горчицу белую чаще всего выращивают на семена и кормовые цели. Данная культура хорошо себя зарекомендовала и она является перспективной культурой. Ее можно выращивать в качестве зеленого корма и также

на силос и травяную муку.

Силос из горчицы белой обладает питательностью, хорошо поедается сельскохозяйственными животными [1].

При возделывании на корм она дает хорошие результаты в смеси с ячменем, кукурузой, просом, яровой пшеницей и рожью.

Данные культуры быстро формируют зеленую массу. В условиях Вологодской области период созревания горчицы белой составляет 70-85 дней.

При позднем высевании горчицы белой в ней накапливается высокое содержание протеина. По мере роста культуры количество горчичного масла и токсичных глюкозидов начинает увеличиваться.

При летних сроках посева продуктивность зеленой массы составляет до 40-45 т/га. При весенних укосах получают – 22-26 т/га. Лучше убирать культуры в период цветения в смеси с другими компонентами и тогда можно добавлять в рацион сельскохозяйственным животным [2].

Исследования, проведенные на опытном поле Вологодской ГМХА в 2022-2023 годах показали, что основными болезнями на горчице белой являются ложная мучнистая роса, мучнистая роса, ржавчина и серая гниль. На посевах горчицы белой болезни зарегистрированы в первой декаде июня – в 2022 году и во второй декаде июня – в 2023 году. На листьях и стеблях, стручках признаками поражения были: некрозы, пятнистости, гнили и также пятна красно-бурого цвета [3,4,5]. Количество, появляющихся болезней зависит температурного режима в летний период. Болезни в посевах представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Болезни на горчице белой (опытное поле Вологодской ГМХА, 2022-2023 гг.)

Видовое название, возбудитель	Средняя поражаемость болезнями, экз./м ²	Процент развития, %
1. Ложная мучнистая роса	2,8	22,5
2. Мучнистая роса	1,6	14,3
3. Ржавчина	1,2	11,5
4. Серая гниль (фомоз)	1,0	6,5
5. Фузариозное увядание	0,5	3,5

В годы исследований в посевах горчицы белой выявлены главные вредители: крестоцветные блошки, цветоед рапсовый, капустный клоп, горчичный клоп (таблица 2).

Таблица 2 – Вредители на горчице белой (опытное поле Вологодской ГМХА, 2022-2023 гг.)

Видовое название	Средняя численность вредителей, экз./м ²		
	2022 г.	2023 г.	в сред. за 2 года
1. Волнистая крестоцветная блошка	16,5	17,5	17,00
2. Черная крестоцветная блошка	14,3	14,5	14,40
3. Цветоед рапсовый	6,5	6,5	8,50
4. Капустный клоп	5,5	6,5	6,00
5. Горчичный клоп	5,5	4,5	5,00

Волнистая и черная крестоцветные блошки откладывали яиц на листья и стебли горчицы белой и их развитие длилось 6-8 дней.

Цветоед развивался в средней 39-43 дня.

Крестоцветные клопы (капустный клоп и горчичный) имели следующие фазы в развитии: фаза яйца длилась 7-9 дней, фаза личинки – 28-32 дня, а фазы куколки у клопов – нет. Клопы развивались за 36-38 дней.

С точки зрения защиты культуры от болезней и вредителей не целесообразно проводить опрыскивания посевов до цветения горчицы белой, при условии, что она идет для кормовых целей. На семенных посевах должна проводится защита с помощью фунгицидов и инсектицидов и лучше применять микробиологические и биологические препараты.

В мероприятия по защите данной культуры также входит применение интегрированной защиты растений с использованием всех мер защиты.

Список литературы

1. Савельев, В.А. Растениеводство: учебное пособие для СПО / В.А. Савельев. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 316 с. – Текст: электронный. – URL: <https://e.lanbook.com/book/166359>
2. Васильева, Т.В. Вредители и болезни на семенных посевах горчицы белой / Т.В. Васильева. – Текст: электронный // Молочнохозяйственный вестник. – 2018. – №1(29). – С. 17-24.
3. Васильева, Т.В. Значение горчицы белой и выращивание культуры на опытном поле Вологодской ГМХА / Т.В. Васильева, А.И. Шпилева. – Текст: непосредственный // Сборник научных трудов Молодые исследователи – развитию молочнохозяйственной отрасли. – Вологда-Молочное, 2017. – С.75-78.
4. Васильева, Т.В. Фитофаги на посевах горчицы белой / Т.В. Васильева, Г.В. Растутаева. – Текст: непосредственный // Сборник трудов Международной молодежной конференции Молодые исследователи. Том. 3. Биол. науки. – Вологда-Молочное, 2016. – С.65-68.
5. Васильева, Т.В. Вредители и болезни горчицы белой в Северо-Западном регионе России: монография / Т.В. Васильева. – Вологда-Молочное: Вологодская ГМХА, 2018. – 118 с. – Текст: непосредственный.

ХОЗЯЙСТВЕННОЕ ЗНАЧЕНИЕ ГОРЧИЦЫ БЕЛОЙ

*Васильев Константин Сергеевич, студент-бакалавр
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия*

Аннотация: горчица является универсальным культурным растением, которое используется в качестве масличной, кормовой, сидеральной, зеленой, пряноароматической и лекарственной культуры. В современном агропромышленном производстве в различных странах мира из 10 изученных видов и 40 разновидностей преимущественной возделывают четыре вида горчицы: горчицу белую (*Sinapis alba* L.), горчицу сарептскую (*Brassica juncea* Czern.), горчицу черную (*Brassica nigra* Koch.) и горчицу абиссинскую (*Brassica carinata* Braun).

Ключевые слова: горчица белая, разновидность, вид, качества

В мире насчитывается до 10 видов и до 40 разновидностей горчицы, которые относятся к семейству капустных (Brassicaceae). Горчица широко используется в пищевой промышленности, кулинарии и медицине. Она обладает острым вкусом и характерным ароматом, который придаёт блюдам пикантность и уникальность. Горчица также имеет полезные свойства для здоровья, такие как стимуляция аппетита, улучшение пищеварения и противовоспалительное действие. Вкус и аромат горчицы зависят от её сорта и способа приготовления. Её можно использовать в виде соуса, добавки к мясу, рыбе, овощам и салатам. Четыре вида культур выращиваются в производстве. В производстве возделывают четыре основных вида горчицы: горчицу белую (*Sinapis alba* L.) рода Горчица (*Sinapis*), горчицу сарептскую (*Brassica juncea* Czern.) рода Капуста (*Brassica*), горчицу черную (*Brassica nigra* Koch.) рода Капуста (*Brassica*) и горчицу абиссинскую (*Brassica carinata* Braun) рода Капуста (*Brassica*) [1].

Различные виды горчицы с успехом используется в качестве масличной, кормовой, сидеральной, пряно-ароматической и лекарственной культуры.

В семенах горчицы содержится до 50 % горчичного и до 2 % – эфирных масел. Горчичное масло из-за своих уникальных вкусовых характеристик, этот продукт находит применение в различных сферах промышленности, таких как кулинария, выпечка, кондитерская, производство консервов, мыловарение, текстиль и фармацевтика. Эфирные масла также находят применение в парфюмерно-косметическом производстве и производстве консервов [1].

Масло горчичное (жирное) обладает высокой степенью вкусового качества и применяется в различных отраслях пищевой промышленности, включая консервную, хлебопекарную и кондитерскую, а также в производ-

стве мыла, текстильной и фармацевтической сферах.

В эфирном масле, содержащемся в семенах горчицы, также присутствуют следующие процентные соотношения: сизая горчица – 0,5-1,7%, белая горчица – 0,1-1,1%. Это масло находит применение в парфюмерной промышленности.

Столовая горчица производится из семян горчицы. Она также используется в смесях для маринования овощей, грибов и мяса. Семена горчицы служат приправой для салатов, сельди, горячих рыбных и мясных блюд [2].

Подходят для приготовления различных салатов и кулинарных блюд, используя листья, которые принадлежат к определенным сортам и видам горчицы. Они являются отличными поставщиками нектара и полезны для поддержания растительного здоровья.

Горчица белая (*Sinapis alba* L.) Применяется для выращивания семян и также в качестве кормового и пищевого растения. Родина горчицы Белой -Средиземноморье. Ее присутствие можно обнаружить практически во всех странах Европы, она была доставлена и успешно выращивается в этом районе. Распространена в различных регионах мира, таких как Сибирь, Северная Африка, Китай и Северная Америка. сарептская (*Brassica juncea* Czern.), русская горчица, известная своей популярностью в Европе, получила свое название в честь немецкого поселения. Сарепта-в 1810 году на берегах Волги был создан первый в Европе завод по производству горчичного масла [3].

Одновременно с семенами, следует уделить особое внимание свежей зелени. Сарептская горчица, отличается своим нежным вкусом и ароматом. (*Brassica nigra* Koch.) преимущественно возделывается в туристических направлениях особенно популярны южные страны Европы, такие как Франция, Италия и Испания, а также экзотические страны, включая Турцию, Индию и Китай. пряноароматической культуру. Горчицу абиссинскую (*Brassica carinata* Braun) в основном выращивают на континенте Африки, на Кавказе и в южной части Европы в качестве культуры, из которой получают масло и используют в пищевой и парфюмерной промышленности.

Порошок с острым вкусом, получаемый из жмыха горчицы, используется для создания столовой горчицы, горчичников, фитина и эфирного масла. Качество этого порошка зависит от содержания эфирного масла, которое составляет около 1-1,5%. К сожалению, из-за наличия ядовитых гликозидов, его не рекомендуется использовать в кормовых целях. Однако, жмых может быть полезным в качестве органического удобрения [3].

Белая горчица может использоваться в качестве раннего зеленого корма, пока она не начинает образовывать стручки. 11 (12) кормовых единиц соответствуют 100 кг зеленой массы. Сельскохозяйственные животные хорошо поедают зеленую массу, которая также обладает молокогон-

ными свойствами. В смешанных посевах, например, с горохом, викой и другими зернобобовыми культурами, зеленая масса служит опорным растением благодаря своему лежащему стеблю. Кроме того, она является хорошим источником нектара для пчел.

В летних посевах горчицы пожнивная масса обладает более высоким содержанием питательных веществ и меньшим количеством клетчатки по сравнению с весенними посевами, что значительно расширяет возможности для хозяйственного использования, подходит для производства силоса и зеленого корма

Из-за своего короткого времени роста, горчица может быть использована в качестве поживной и промежуточной культуры, а также для посевов на кулисы.

Горчица белая и сизая сходны между собой. Оба вида относятся к однолетним культурам, состоят из коротких ветвей, на концах которых располагаются соцветия. Листья имеют покрытие воском, что придает им гладкую и блестящую поверхность. В зависимости от сорта, цвет листьев может варьироваться от светло-зеленого до насыщенного фиолетового. Цветки мелкие, образуют соцветие в виде кисти. Плоды представляют собой многочисленные семена, которые являются главным продуктом размножения этого растения. Корневая система глубокопроникающая (до 2-3 м), стержневая. Соцветие – кисть. Белая горчица представляет собой плод в виде стручка. Горчица сизая с сильным опушением стеблей и листьев покрыта жесткими волосками, а также имеются более крупные семена. Общий вес составляет 1 000 семян белой горчицы 5-6, сизой – 2-4 г [4].

Горчица белая является культурой, которая обладает высокой влаголюбивостью и устойчивостью к холоду. Прорастание семян данной культуры происходит при температуре 1-2 градуса.°С, всходы способны выдерживать заморозки до -6°С. Она не требовательна к плодородию почвы и способна расти даже на бедных дерново-подзолистых почвах со средней кислотностью. Продолжительность вегетационного периода составляет 80-100 дней.

Влаголюбивая культура, по сравнению с другими сортами горчицы. Она хорошо растет и развивается даже в условиях недостатка влаги, что делает ее идеальным выбором для выращивания в засушливых регионах. В отличие от своих собратьев, сизая горчица требует меньшего количества влаги для нормального роста, что позволяет сэкономить ресурсы и уменьшить нагрузку на водные источники. Холодостойка, при наличии небольших заморозков составляет примерно -3...4 °С, примерно такая же как у горчицы белой [4].

Список литературы

1. Васильева, Т.В. Вредители и болезни горчицы белой в Северо-Западном регионе России // Т.В. Васильева. – Текст: непосредственный // Вологда –

Молочное: ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, 2018. – 118.

2. Беленков, А.И. Земледелие: учебное пособие / А.И. Беленков, Ю.Н. Плескачев, В.А. Николаев. – Москва: ИНФРА-М, 2019. – 237 с. – Текст: непосредственный.

3. Медведев, П.Ф. Кормовые растения европейской части СССР / П.Ф. Медведев, А.И. Сметанникова. – Текст: непосредственный // Ленинград: Колос. Ленинград. отделение, 1981. – 336.

4. Посыпанов, Г.С. Растениеводство: учебник для студентов вузов / Г.С. Посыпанов, В.Е. Долгодровов. – Москва: Колос, 2012. – 447 с. – Текст: непосредственный.

УДК 631.9:632.934/08

УДОБРЕНИЯ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ В ПОЛЕВЫХ СЕВООБОРТАХ НЕЧЕРНОЗЕМНОЙ ЗОНЫ

*Васильева Анна Сергеевна, аспирант
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия*

***Аннотация:** удобрения – органические и минеральные вещества, содержащие элементы питания для растений. В зависимости от химического состава, удобрения делятся на органические и минеральные. Удобрения повышают плодородие почвы – улучшают режим ее питательных веществ, воды, тепла и воздуха. Многократное внесение удобрений в больших дозах и применение других приемов окультуривания почвы изменяют направление почвообразовательных процессов и приводят к формированию искусственного плодородия почв.*

***Ключевые слова:** удобрения, эффективность, комплекс, влияние, са-пропель, органо-минеральные удобрения*

В современных условиях акцент при использовании удобрений смещается на оптимизацию внесения питательных элементов в почву. Такой подход направлен на повышение продуктивности растений и улучшение плодородия почвы. Важным аспектом является сокращение потерь питательных веществ, сведение к минимуму воздействия на окружающую среду и удешевление использования удобрений [1].

Планирование системы удобрения зависит от различных факторов, таких как предполагаемый урожай, биологические особенности растений, чередование культур, свойства удобрений и условия почвы и климата.

Для достижения высоких и устойчивых урожаев сельскохозяйственных культур необходимо эффективное применение минеральных и органических удобрений в соответствии с почвенно-климатическими условиями.

Органо-минеральный комплекс играет важную роль в почве, определяя миграцию химических элементов, доступность питательных элементов для растений и буферные свойства почвы. Состав минеральной и органической составляющей отражает влияние элементарных почвенных процессов на формирование химических и физико-химических свойств почвы и их внутрипрофильное разнообразие [1].

Минеральные компоненты удобрений содержат повышенные концентрации питательных микроэлементов.

Удобрения могут быть органическими или минеральными в зависимости от их химического состава. Они способствуют повышению плодородности почвы, улучшают ее питательный, водный, тепловой и воздушный режимы. Повторное внесение удобрений в значительных количествах и применение других методов обработки почвы приводят к изменению направления процессов почвообразования и формированию искусственной плодородности [3].

Минеральные удобрения служат источником различных питательных веществ для растений. Их применение является наиболее эффективным методом для повышения урожайности сельскохозяйственных культур и улучшения качества продукции.

Минеральные удобрения в целом улучшают пестицидные показатели почвы, в то же время ухудшают ее физические свойства, повышают кислотность, способствуют минерализации гумуса, мобилизуют питательные вещества и вызывают анагонизм питательных элементов.

Различные химические и биологические реакции влияют на плодородие почвы, и их сущность тесно связана с уровнем кислотности в почве.

Сапропель является уникальным природным агроминералом, органо-минеральным комплексом, который формируется из остатков растительных и животных организмов, а также из примесей органического и минерального происхождения, проникающих в пресные водоемы. Сапропель содержит ценные органические компоненты, такие как гуминовые кислоты, низкомолекулярные органические соединения, витамины, каротиноиды, ферменты и аминокислоты, а также доступные для растений соединения микро- и макроэлементов. Его высокая ионообменная и каталитическая активность делает сапропель эффективным в различных отраслях сельского хозяйства [2].

В земледелии сапропель используется в качестве удобрения для всех типов почв и растений благодаря его уникальному сложному органо-минеральному составу, способности удерживать влагу и поглощать питательные вещества. Внесение сапропеля в почву улучшает структуру, способствует рекультивации и воспроизводству, снижает потребление воды для полива, повышает урожайность и качество выращиваемых культур, и его полезное действие сохраняется в течение длительного времени [2].

Согласно исследованиям, сапропель имеет более низкую эффектив-

ность по сравнению с навозом, и требуется применять его в больших дозах, примерно в три раза больше [2].

Способы и сроки внесения сапропеля под культуры не отличаются от других органических удобрений. Сапропель можно заделывать в почву в течение 3-7 дней после распределения по полю. Он особенно эффективен на песчаных и супесчаных почвах [2].

Вношение сапропеля под сельскохозяйственные культуры осуществляется в соответствии с дозами, которые определяются индивидуально для каждого поля, учитывая условия и особенности культур, а также агрохимические характеристики данного удобрения. Рекомендуется определять оптимальные нормы внесения сапропеля на основе его питательных веществ, в первую очередь азота [2].

Применение органических удобрений оказывает разностороннее воздействие на агрономические свойства почвы и при правильном использовании значительно повышает урожайность сельскохозяйственных культур. В композиции органических удобрений присутствуют все необходимые микро- и макроэлементы, которые поступают в почву. Внесение органических удобрений на почвах с низким содержанием гумуса и низкой плодородности является важным методом повышения их продуктивности [4].

Систематическое применение значительного количества органических удобрений способствует обогащению почвы гумусом, улучшает ее биологические, физические, химические и физико-химические свойства, а также водный и воздушный режим. В этом случае увеличивается емкость абсорбции и степень насыщенности почвы основаниями, одновременно снижается кислотность, уменьшается подвижность алюминия, железа, магния, а также повышается ее буферная способность.

После внесения навоза его следует немедленно заделать в почву на глубину, достигающую пахотного слоя (на тяжелых почвах менее глубоко, на легких - глубже). Если навоз не был заделан в течение суток, его эффективность существенно снижается [4].

Усвоение питательных веществ у яровых зерновых культур основным образом завершается к моменту колошения и цветения. Они обладают более коротким вегетационным периодом по сравнению с озимыми культурами, что обуславливает высокую интенсивность потребления минеральных элементов.

В нечерноземной зоне предшественниками яровой пшеницы, ячменя и овса обычно являются озимые или пропашные культуры с внесением удобрений в качестве подкормки. В таких случаях навоз может непосредственно применяться под яровую пшеницу, выращиваемую на чистых парах [4].

Список литературы

1. Методы химического анализа и состав минералов: учебник / – Москва: Наука, 1971. – С. 37-39. – Текст: непосредственный.
2. Никонов, М.Н. Агрохимические свойства сапропелей и их использование как местных удобрений / М.Н. Никонов, О.Е. Фатчихака / Сапропели и их использование. – Минск: Наука и техника, 1958. – С. 48-55. – Текст: непосредственный.
3. Минеев, В.Г. Агрохимия: Учебник / В.Г. Минеев, В.Г. Сычев, Г.П. Гамзиков. – Москва: ВНИИА им. Д.Н. Прянишникова, 2017. – 854 с. – Текст: непосредственный.
4. Основы агрономии: учебное пособие / Ю.В. Евтефеев, Г.М. Казанцев. – Москва: ФОРУМ, 2013. – 368 с. – Текст: непосредственный.

УДК 631.878

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ГУМАТОВ В ПОЛЕВОМ ОПЫТЕ НЕЧЕРНОЗЕМНОЙ ЗОНЫ

*Васильева Анна Сергеевна, аспирант
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия*

***Аннотация:** внесение в почву гуматов обеспечивает растущие на ней культуры питательными веществами, стимулирует их рост, растения получают защиту от проникновения в стебли, листья и плоды тяжёлых металлов и различных ядов. Применение гуматов ускоряет впитывание растениями питательных элементов.*

***Ключевые слова:** гуматы, урожайность, гуминовые кислоты, удобрение, защита, дозы*

Традиционно, фермеры часто сталкиваются с трудностями, связанными с низкой урожайностью или замедленным ростом культур, даже на плодородных почвах и с использованием качественных органических удобрений. Это происходит из-за применения химических удобрений и вредных химикатов, которые постепенно истощают почву и изменяют ее структуру. В результате, растения не получают достаточное количество питательных веществ и влаги из почвы. Эту проблему можно решить с помощью использования удобрений. Гумат – это инновационное агрохимическое средство, которое обнаруживает удивительные свойства для стимуляции прорастания семян, увеличения урожайности растений и улучшения качества почвы [1].

Гуматы – это класс элементов, способствующих развитию и росту растений. Они состоят из веществ природного происхождения и оказывают комплексное воздействие на почву. Гуматы не относятся к категории

удобрений, но они могут заменить их [1].

Число гуминовых кислот делает их наиболее доступными для почвенных организмов. Более того, гуминовые кислоты способствуют удержанию влаги в почве, улучшают ее структуру и улучшают питательные свойства почвы.

Торф и бурые угли являются основными источниками гуминовых кислот, которые могут быть использованы в сельском хозяйстве для повышения урожайности и качества почвы.

Употребление химических удобрений и пестицидов, а также неправильное сельское хозяйство и недостаточное внимание к сохранению почвенного покрова привели к ухудшению состояния почвы во многих регионах страны за последние десятилетия. В результате этого содержание гумуса в почве значительно снизилось [1].

Использование гуматов позволяет культурам получать все необходимые питательные вещества, стимулирует их рост и защищает от негативного воздействия различных токсинов. Это приводит к более эффективному росту и развитию растений.

Физиологическую активность в качестве регуляторов роста растений проявляют не гуминовые кислоты сами по себе, а их соли щелочных металлов (натрия и калия) и аммония. Причина этого заключается в том, что гуминовые кислоты не растворяются в воде и поэтому не могут быть поглощены растениями. В отличие от них, соли щелочных металлов и аммония легко растворяются в воде и доступны для растений [2].

Гуминовые кислоты обладают множеством полезных свойств, таких как активация биоэнергетических процессов, стимуляция обмена веществ и синтеза, улучшение проникновения питательных веществ через плазмалемму, усиление ферментативных систем и повышение адаптационных способностей растений. Их стойкость и активность могут изменяться в зависимости от внешних условий, что позволяет использовать их как удобрения и стимуляторы роста растений.

Предполагается, что физиологическая активность гуминовых кислот обусловлена воздействием на биоэнергетический процесс систему растительного организма. С увеличением энергетических резервов организма, растения могут производить больше белка, что помогает им выживать в экстремальных условиях окружающей среды, экстремальным в контексте и возможности фотосинтеза.

Способность гуминовых кислот к комплексообразованию и обладающие сорбционной активностью, что позволяет эффективно связывать тяжелые металлы в нерастворимые соединения на почвах, содержащих загрязнения [2].

Различные связи с гуминовыми кислотами в зависимости от своих химических свойств. Солеобразные гуматы замена водорода карбоксильных и фенольных групп на ионы цинка и меди. Происходит

переосаждение, гуминовые кислоты могут превращаться в несмываемы или плохо растворимые соли металлов или комплексы [3].

Для классификации подкормок данного типа используются несколько категорий.

– Промышленные производства включает использование органических отходов, таких как отходы целлюлозно-бумажной промышленности, а также бурого угля в себя множество различных областей. мелиорацию, животноводство. В области сельского хозяйства не рекомендуется их использование в растениеводстве. Гуматы в данном типе имеют высокое содержание углерода, а также возможны наличие примесей тяжелых металлов [4].

– Природные. Специфически разработаны для использования в сельском хозяйстве. Гуминовые кислоты, которые являются неотъемлемой частью гумуса – питательного элемента почвы, получают из природных почвенных отложений.

– Безбалластные гуматы. Обычно имеют более однородную структуру и более яркие оттенки, в отличие от серых гранулированных промышленных гуматов.

– Балластные. Не рекомендуется использовать в качестве удобрения из-за пониженного содержания микроэлементов и других полезных для растений веществ [4].

Плюсы использования гуматов и гуминовых удобрений:

– уменьшают количество минеральных удобрений, добавляемых на 20-30%, в то время как протравителей и пестицидов – на 30%;

– увеличивают всхожесть и прорастание семян, развивают корневую систему;

– благодаря активным компонентам, способствующим активации и стимуляции биологических процессов и метаболизма растений. Это позволяет увеличить урожайность и качество продукции в среднем на 5 дней;

– способствуют накоплению питательных веществ в растениях;

– эффективно уменьшают вероятность заболевания фитофторой, паршей, прикорневой и мокрой гнилью и др.;

– укрепляются защитные механизмы, которые помогают растениям справиться с неблагоприятными погодными явлениями, такими как заморозки, засуха, переувлажнение и засоление почвы.

– уменьшают последствия стресса при пересадках;

– улучшают структуру и биологическую активность почвы (особенно эффективны на бедном грунте);

– резко снижают токсикацию почв, загрязненных пестицидами, минеральными удобрениями и тяжелыми металлами.

– увеличивают средний размер листьев;

– повышают урожайность растений на 25-30% и уменьшают содержание в них нитратов;

– увеличивают сроки хранения.

Применение гуматов в сельском хозяйстве представляет собой экономически эффективный и достаточно универсальный инструмент для достижения высоких результатов в земледелии и агрохимии [5].

Список литературы

1. Александрова, Л.Н. Источники гумусовых веществ в почве / Л.Н. Александрова, М.Ф. Люжин. – Ленинград: С/х ин-та, 1970. – 142 с. – Текст: непосредственный.
2. Антонова, О.И. / Использование тор-фогуминовых удобрений важный приём повышения урожайности / О.И. Антонова, М.В. Крапивина, М.Н. Третьякова. – Текст: непосредственный // Применение гуминовых удобрений в сельском хозяйстве. – Бийск: 2000. – 101 с.
3. Минеев, В.Г. Агрохимия: Учебник / В.Г. Минеев, В.Г. Сычев, Г.П. Гамзиков. – Москва: ВНИИА им. Д.Н. Прянишникова, 2017. – 854 с. – Текст: непосредственный.
4. Основы агрономии: учебное пособие / Ю.В. Евтефеев, Г.М. Казанцев. – Москва: ФОРУМ, 2013. – 368 с. – Текст: непосредственный.
5. Аввакумов, Е.Г. Механические методы активации химических процессов / Е.Г. Аввакумов. – Новосибирск: Наука, 1986 – 284 с. – Текст: непосредственный.

УДК 633.352.1

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ДОЗ УДОБРЕНИЙ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ВИКООВСЯНОЙ СМЕСИ В УСЛОВИЯХ ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ

*Васильева Анна Сергеевна, аспирант
Чухина Ольга Васильевна, к.с.-х.н., доцент
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия*

Аннотация: в статье представлены результаты исследований по урожайности и содержанию «сырого» белка в зелёной массе викоовсяной смеси за 2023 год в сравнении со средними многолетними значениями опыта. Опыт проводится на опытном поле ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА с 1991 года. Одной из задач исследований является изучение влияния расчётных и минимальных доз удобрений на продуктивность культур севооборота. Выявлено, что погодные условия 2023 года наиболее благоприятно влияли на рост и развитие, особенно, при применении удобрений, а, следовательно, на продуктивность культуры в сравнении со средними многолетними значениями опытных данных. В 2023 году полные расчётные дозы удобрений повысили урожайность культуры почти в 2 раза по

сравнению с вариантом без удобрений, причём содержание «сырого» белка мало менялось в сравнении со средними многолетними данными исследований опыта.

Ключевые слова: *викоовсяная смесь, урожайность, удобрения, севооборот*

Викоовсяная смесь в занятом пару возделывается в севообороте как предшественник озимых зерновых культур. Наилучшие травосмеси однолетних трав получают из зернобобовых и зерновых культур (горохоовсяная, викоовсяная смеси).

В районах Нечерноземной зоны вику (как на семена, так и в качестве зеленого корма) возделывают в смешанных посевах, преимущественно с овсом.

Оптимальное соотношение вики и овса в смешанном посеве способствует реализации потенциала бобового компонента. Это важно учитывать при разработке технологии их выращивания. При возделывании викоовсяной смеси были изучены дозы удобрений с целью достижения наибольшей урожайности яровой вики в сложных агрометеорологических условиях Нечерноземной зоны.

Состав травосмеси формируется в соотношении 1:1 в физическом весе. Удачное сочетание растений позволяет получить зеленую массу с полезными веществами, белком, фосфором, азотом, калием, углеводами, клетчаткой, востребованную в животноводстве. В качестве животного сбалансированного корма, массу используют как сено, силос, комбикорма из смеси.

Характерное для зоны воздействие часто меняющихся климатических условий – один из факторов, ограничивающих рост и развитие растений. Из-за контрастных метеоусловий урожай семян и зеленой массы викоовсяных смесей подвержен большим колебаниям по годам.

Формирование стабильных урожаев викоовсяных смесей особенно проблематично на дерново-подзолистых почвах с невысоким плодородием. Важно отметить, что удобрения значительно повышают качество продуктивной массы однолетних трав.

Удобрения являются одним из основных факторов, влияющих на продуктивность сельскохозяйственных культур. Правильно выбранные удобрения и правильно проведенное их применение способствуют повышению урожайности и качества сельскохозяйственной продукции [1,2,3].

Целью исследований является – изучение влияния различных систем удобрений и повышение продуктивности викоовсяной смеси севооборота.

Почва опытного участка на территории опытного поля Вологодской ГМХА дерново-слабоподзолистая, среднесуглинистая, мощность пахотного горизонта составляет 20–22 см. содержание гумуса – 2,6%, содержание подвижного фосфора – 125 мг на 1 кг почвы, подвижного калия – 100 мг на

1 кг почвы (по методу Кирсанова), рН солевой вытяжки – 5,2. Содержание подвижных форм микроэлементов в почве (по методу Пейве–Ринькиса) составило: бора – 0,23 мг/кг (низкая обеспеченность), меди – 2,3 мг/кг (средняя), цинка – 2,3 мг/кг (средняя).

Опыт проводится в 4-польном севообороте: викоовсяная смесь, озимая рожь, картофель, ячмень. Схема опыта в год исследований представляла собой на викоовсяной смеси: 1 вариант – без удобрений (контроль), 2 вариант – с применением удобрений только при посеве культуры, 3, 4 варианты – применение минеральных систем удобрений, различающихся количеством азота и 5 вариант – использование органо-минеральной системы, по дозе вносимых элементов эквивалентной минеральной системе удобрения, вносимой на 3 варианте.

Для проведения исследований использовали сорт вики Немчиновская юбилейная, овса – Лев. Высокоурожайные, районированные в условиях Вологодской области сорта.

Фосфорно-калийные удобрения в виде двойного суперфосфата и калийной соли вносили вручную под основную обработку, при посеве вносили сложное азотно-фосфорно-калийное удобрение, а аммиачную селитру – под предпосевную культивацию.

Большое влияние на рост и развитие викоовсяной смеси оказывают погодные условия.

Климат района – умеренно-континентальный. Лето умеренно-теплое, зима холодная. Вологодская область расположена в зоне умеренно-континентального климата со сравнительно теплым коротким летом и продолжительной холодной зимой. Средняя месячная температура самого теплого месяца - июля составляет 16,6-17,3 °С, самого холодного месяца – января -10,8 – -13,8 °С.

Погода неустойчива: зимой наблюдаются оттепели, весной возможны сильные морозы до -25 – -30 °С. Среднегодовая относительная влажность воздуха составляет 78-81 %.

Область расположена в зоне избыточного увлажнения: годовое количество атмосферных осадков составляет 500-650 мм, а испарение с водной поверхности и площадей, занятых лесом, 500-550 мм, с суши – 400-450 мм, с болот – 350-400 мм.

Продолжительность вегетационного периода составляет 150 дней.

Весна наступает в первой декаде апреля и в конце третьей декады апреля – первой декады мая наблюдается переход среднесуточной температуры через 5°С. В конце мая прекращаются весенние заморозки, а среднесуточная температура переходит на +10°С и наступает лето, которое длится 100–125 дней.

В третьей декаде мая наступает лето, которое продолжается 100–125 дней. Наиболее теплая погода со средними суточными температурами выше 15° С в среднем составляет около 50–60 дней.

Среднемесячная температура самого теплого месяца июля составляет 17°C.

Погода в 2023 г. была благоприятной для роста и развития викоовсяной смеси (рис. 1, 2.).

Среднесуточная температура в мае превышала среднее многолетнее значение. В июне и июле температура была несколько ниже на 0,4-2,0 °С, в сравнении с СМЗ.

Весна 2023 года была холодной и дождливой. В конце третьей декады стало теплее и произошло повышение температуры до +12 °С.

В июне стояла прохладная погода, наблюдались перепады температур. В первой декаде июня в утренние часы температура воздуха составляла +12...+12,5° С и в третьей декаде +13...+14°С.

Июль был теплым. Средняя температура вот второй декаде в утренние часы составляла всего +15...+16°С.

В этот период выпадало достаточное количество осадков, погода благоприятно сказалась на урожайности культуры.

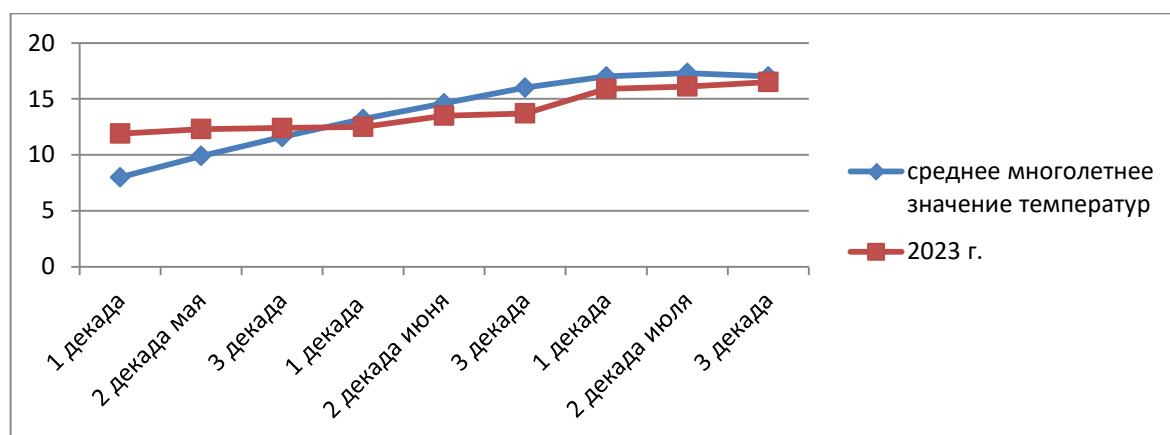


Рисунок 1 – Средняя среднесуточная температура воздуха за 2023 г. в сравнении со средним многолетним значением

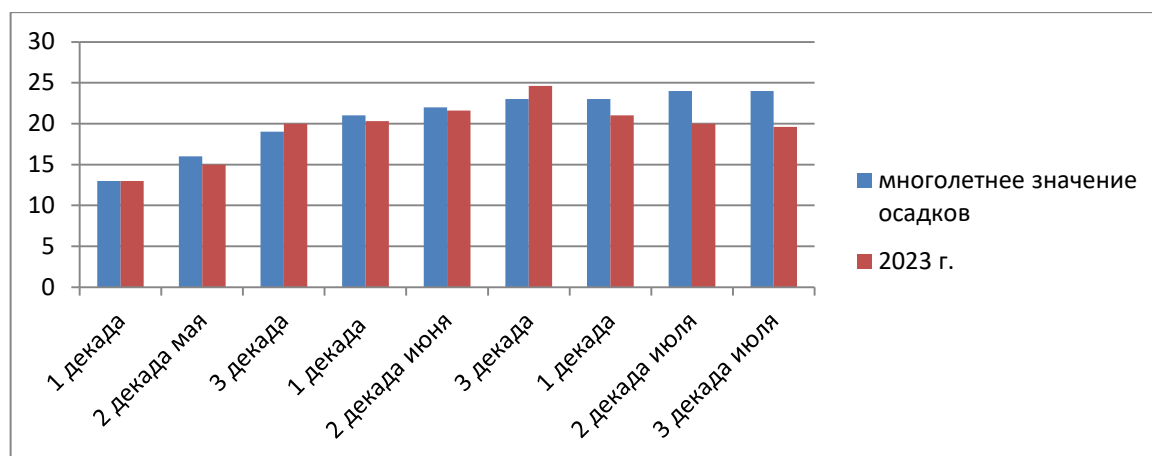


Рисунок 2 – Среднее среднесуточное количество осадков за 2023 г. в сравнении со средним многолетним значением

Применение расчетных доз удобрений обеспечило существенную прибавку урожайности зеленой массы викоовсяной смеси в 2023 году (табл. 1, 2).

Таблица 1 – Урожайность зеленой массы викоовсяной смеси при применении различных доз удобрений в 2023 г., с учетной площади кг/ 25 м²

Вариант	Повторность				Среднее значение
	I	II	III	IV	
Контроль (без удобр.)	6,33	6,50	6,33	6,57	6,43
N12P16K16	8,38	9,75	10,28	10,20	9,65
N75P35K130	10,95	12,38	11,10	12,40	11,71
N90P35K130	12,45	13,00	12,90	12,42	12,69
N50P20K100+посл. 40 т/га п. навоза	12,45	12,05	12,00	12,87	12,34

Таблица 2 – Урожайность зеленой массы викоовсяной смеси при применении различных доз удобрений в 2023 г. в сравнении со средними многолетними данными опыта

Вариант	Повторность кг/м ²				Средняя урожайность, кг/м ²	Средняя урожайность, т/га	Прибавка к контролю, т/га	Урожайность за 25 лет исследований, т/га
	I	II	III	IV				
1	2,53	2,60	2,53	2,63	2,57	25,7	-	15,9
2	3,35	3,90	4,11	4,08	3,86	38,6	12,9	20,0
3	4,38	4,95	4,44	4,96	4,68	46,8	21,1	24,2
4	4,98	5,20	5,16	4,97	5,08	50,8	25,1	24,9
5	4,98	4,82	4,80	5,15	4,94	49,4	23,7	26,1
НСР ₀₅	0,32							

Применение удобрений только при посеве существенно повысило урожайность зелёной массы, на 1,29 кг/м², что значительно выше НСР₀₅, в 4 раза. Существенно повысили урожайность зелёной массы полные минеральные расчётные дозы удобрений (3 – 4 вар.), на 2,11 – 2,51 кг/м² зелёной массы по сравнению с контролем и на 0,82 – 1,22 кг/м² по сравнению со 2 вар. Применение органоминеральной системы удобрений культуры – 5 вар. – фактически не отличалось от минеральных систем удобрения.

Погодные условия 2023 года более благоприятно отразились на использовании элементов питания из удобрений, а, следовательно, на формирование урожайности зелёной массы за счёт них. Так, если при применении минимальных доз удобрений по многолетним данным исследований урожайность зелёной массы повышалась лишь на 26%, то в 2023 году почти в 1,5 раза. Расчётные системы удобрения культуры также значительно повысили урожайность в 2023 году по сравнению со средними многолетними опытными данными, причём это превышение составило 28-41% (рис. 3).

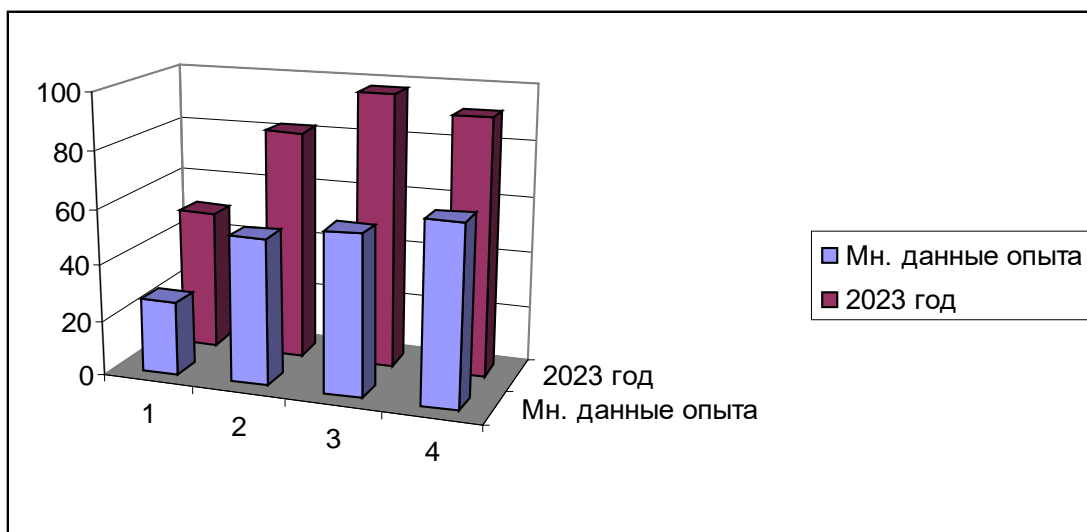


Рисунок 3 – Процент участия удобрений в формировании урожайности зелёной массы культуры

По многолетним данным исследований опыта (25-летние данные) содержание «сырого» белка в зелёной массе однолетних трав при применении различных доз удобрений варьировало от 12 до 13 % в сравнении с 11% на контрольном варианте. Роль удобрений в изменении этого показателя составляла лишь 9%. В 2023 году данный показатель варьировал при применении удобрений по сравнению со средними многолетними значениями на 0,5 – 1,0 % ниже. Роль фактора удобрений в изменении этого показателя почти полностью соответствовало среднему многолетнему значению (рис. 4).

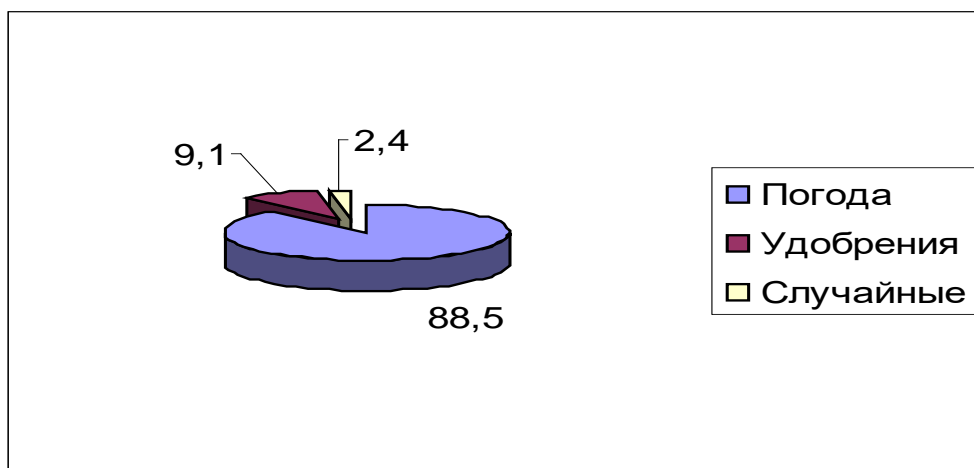


Рисунок 4 – Участие факторов в формировании «сырого» белка в зелёной массе культуры в 2023 году, %

Таким образом, 2023 год по погодным условиям был более благоприятным для роста и развития однолетних трав в Вологодской области, полные расчётные дозы удобрений повысили урожайность культуры почти в 2 раза, причём содержание «сырого» белка мало менялось в сравнении со

средними многолетними данными исследований опыта.

Список литературы

1. Кукреш, Л.В. Вика яровая: учебник биология и культигенез / Л.В. Кукреш. – Москва: Наука и техника, 1991. – 222 с. – Текст: непосредственный.
2. Чухина, О.В. Продуктивность культур и обеспеченность дерново-подзолистой почвы питательными элементами при расчетных дозах удобрения в севообороте: автореферат дисс... канд. с.-х. наук / Чухина Ольга Васильевна. – Москва, 1999. – 21 с. – Текст: непосредственный
3. Чухина, О.В. Влияние минимальной дозы и расчётных систем удобрения на продуктивность культур в севообороте / О.В. Чухина. – Текст: непосредственный // Вестник Северного (Арктического) Федерального Университета, 2013. – №. 3 – 118 с. – Текст: непосредственный.

УДК 636.034

КОРРЕКТИРОВКА СОСТАВА РАЦИОНА – ПУТЬ ПОВЫШЕНИЯ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ КОРОВ АЙРШИРСКОЙ ПОРОДЫ В УСЛОВИЯХ КОМПЛЕКСА «НОВОЕ РОМАНОВО»

*Галкина Екатерина Витальевна, студент-специалист
Воронкова Ольга Александровна, к.с.-х.н., доцент
КФ РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Калуга, Россия*

Аннотация: *интенсивные технологии в молочном скотоводстве предъявляют повышенные требования к качеству кормов для крупного рогатого скота, обеспеченности его всеми питательными веществами и высокой концентрации энергии корма в сухом веществе рациона. От качества кормов и сбалансированности рациона напрямую зависит продуктивность коров.*

Ключевые слова: *крупный рогатый скот, рацион, баланс питательных веществ*

Молочное скотоводство является наиболее сложной отраслью сельскохозяйственного производства. Ее отличает высокая трудоёмкость, что обуславливает необходимость внедрения комплексной механизации основных технологических процессов. Сдерживающим фактором является также высокая капиталоемкость отрасли. Для успешного развития отрасли молочного скотоводства необходим высокий уровень зоотехнической работы. Серьезные требования предъявляются к организации полноценного кормления, что предопределяет необходимость создания прочной кормо-

вой базы. Корректировка рационов продуктивного молочного скота дает положительные результаты при получении продукции.

Научно-хозяйственное исследование проведено в условиях комплекса «Новое Романово». Объектом исследования было поголовье коров айрширской породы.

Актуальность исследования состоит в том, что по удою молока за лактацию айрширский скот уступает голштинской или голштинизированной черно-пестрой породе крупного рогатого скота, поэтому заниматься в дальнейшем разведением айрширов агрохолдингу «ЭКОНИВА» экономически нецелесообразно [1]. В связи с этим необходимо в максимальной степени использовать генетический потенциал животных этой породы, использовать отличные технологические свойства молока коров этой породы при реализации продукции.

Кормление коров оценивалось путем анализа рационов по периодам лактации. Содержание питательных веществ в рационе сопоставлялось с нормами кормления. Далее был сделан расчет затрат питательных веществ (ЭКЕ и переваримого протеина) на производство молока.

Высокопродуктивный молочный скот предъявляет повышенные требования к составу рациона кормления и обеспеченности питательными веществами корма. Кормление коров и их потребность в питательных веществах корма зависит от уровня продуктивности и стадии лактации [2].

Как известно, в самом начале лактации животных необходимо постепенно переводить на полный рацион и в дальнейшем в первую треть и до достижения пика лактации высокопродуктивные коровы должны получать авансированное кормление.

Авансированное кормление должно полностью обеспечить потребность животных в энергии, протеине, сырой клетчатке, легкоусвояемых углеводах, сыром жире, минеральных веществах и витаминах.

Снижение уровня кормления высокопродуктивных коров начинают в последнюю треть лактации, т.е. примерно за три месяца до запуска, т.к. в этот период доминанта стельности начинает оказывать отрицательное влияние на биосинтез молока. Удои коров начинают снижаться.

Сводный анализ по рационам кормления лактирующих коров на комплексе «Новое Романово» в зависимости от периода лактации и суточного удоя показан в таблице 1.

Содержание ЭКЕ избыточно в первые 60 дней лактации, однако в период раздоя коров это может быть оправдано, тем более что по сухому веществу в этот и последующие периоды рационы в основном сбалансированы.

Таблица 1 – Анализ рационов кормления коров айрширской породы в зависимости от удоя и периода лактации

Показатели	Период лактации и суточный удой					
	Первые 60 дней, удой 24-26 кг		С третьего месяца лактации, удой 32-34 кг		В последнюю треть лактации, удой 22-24 кг	
	Содержится в рационе	± к норме	Содержится в рационе	± к норме	Содержится в рационе	± к норме
ЭКЕ	21,2	+3,4	24,8	+1,8	21,1	+0,6
Обменной энергии, МДж	212	+34	248	+18	211	+6
Сухого вещества, кг	19,3	0	23,14	+0,14	20,5	+0,7
Переваримого протеина, г	2690	+840	3229	+631	3030	+1100
Крахмала, г	2780	-20	3959	-292	1824	-1076
Сахара, г	849	-1001	1040	-1748	734	-1246
Содержится переваримого протеина на одну ЭКЕ, г	127	+23	130	+17	144	+50
Сахаропротеиновое отношение	0,32	-0,48	0,32	-0,48	0,24	-0,56
Расход на 1 кг молока:						
- ЭКЕ	0,85	+0,14	0,75	+0,05	1,00	0
- переваримого протеина, г	108	+34	98	+19	144	+52

Переваримого протеина наблюдается избыток на протяжении всех периодов лактации, что увеличивает себестоимость молока и может привести к нарушению обмена веществ у коров. Повышенное содержание протеина в рационах обусловлено тем, что в качестве концентратов применяются в большом количестве жмыхи и шроты, которые являются для «Калужской Нивы» кормами собственного производства. Избыток продуктов переработки зерна может оказать отрицательное влияние на качество молока айрширских коров и его технологические свойства.

В первые два периода лактации содержание крахмала в основном соответствует нормам кормления, в последний период – оно меньше нормы на 37,1 %. Содержания сахара на протяжении всей лактации значительно меньше нормы, поэтому сахаропротеиновое отношение составляет 0,24-0,32 при норме не менее 0,80.

Расход энергетических кормовых единиц на получение молока несколько выше норм в первый период лактации, а расход переваримого протеина - превышает нормы в первые два месяца и в последнюю треть лактации.

Содержание концентратов в структуре рационов коров составляет в первые два месяца лактации 54,2 %, затем достигает на пике лактации 57,1 % и в последнюю треть лактации снижается до 37,8 %. Предельно высокое содержание концентратов в рационах лактирующих коров в дальнейшем может привести к нарушению обмена веществ, воспроизводительных спо-

способностей животных и к ранней выбраковке.

Удой за 305 дней законченной лактации айрширских коров в 2022 году достиг 6619 кг, что на 6,4 % больше по сравнению с 2021 г.

Однако в среднем на одну корову за 2022 год по ООО «Калужская Нива», расположенном в Медынском районе было получено по 7598 кг молока, а за 2023 год уже 8353 кг, прирост составил 10 %. Поэтому предприятию экономически невыгодно оставлять для разведения айрширский скот из-за низкой по сравнению с голштинами молочной продуктивности. Поэтому в 2022 году было выбраковано 66,7 % коров айрширской породы.

Генетический потенциал молочной продуктивности айрширской породы достигает 9-10 тыс т молока в год на корову, но для этого необходимо учитывать биологические особенности породы, создавать им соответствующие этой специфике условия содержания, например, обязательный моцион на выгульных площадках. Кормление животных должно быть сбалансированным по всем питательным веществам. Для получения качественного молока, пригодного для приготовления твердых сыров или продуктов детского питания, рационы коров должны содержать качественные зерновые корма или комбикорма, избыточное количество жмыхов и шротов из них следует исключить.

Исследование рационов показало, что содержание концентратов в структуре рационов коров составляет в первые два месяца лактации 54,2 %, затем достигает на пике лактации 57,1 % и в последнюю треть лактации снижается до 37,8 %. Предельно высокое содержание концентратов в рационах лактирующих коров в дальнейшем может привести к нарушению обмена веществ, воспроизводительных способностей животных и к ранней выбраковке.

На основании результатов исследования, необходимо сбалансировать рационы коров по сахару и перваримому протеину в соответствии с нормами кормления. Для улучшения качества молока содержание концентратов в рационах кормления высокопродуктивных коров необходимо снизить до 50 %, часть жмыхов и шротов заменить зернобобовыми кормами или комбикормом.

Список литературы

1. Введение в профессиональную деятельность (Зоотехния): учебное пособие. – Калуга: Индивидуальный предприниматель Стрельцов Илья Анатольевич, 2021. – 88 с. – Текст: непосредственный.
2. Костомахин, Н. Воспроизводительные качества и продуктивность коров / Н. Костомахин, М. Габедава, О. Воронкова. – Текст: непосредственный // Ветеринария сельскохозяйственных животных. – 2019. – № 7. – С. 56-60.

**СТРУКТУРА ПОСЕВНЫХ ПЛОЩАДЕЙ И УРОЖАЙНОСТЬ
КОРМОВЫХ КУЛЬТУР В КОЛХОЗЕ «ПРАВДА»
ЧАГОДОЩЕНСКОГО ОКРУГА**

Демидова Анна Ивановна, к.с.-х.н., доцент

Чухина Ольга Васильевна, к.с.-х.н., доцент

Демидов Николай Сергеевич, аспирант

ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия

Тимофеев Максим Владимирович, главный агроном

Колхоз «Правда», Вологодская область, Чагодощенский округ

Аннотация: в статье анализируется состояние кормопроизводства в колхозе «Правда» Чагодощенского округа. Отмечается, что в своей производственной деятельности предприятие на протяжении 2020-2022 гг. использует земельные участки сельскохозяйственного назначения общей площадью в обороте 1260 гектар для заготовки силоса, сена, уборки зелёной массы на корм КРС, что соответствует специализации хозяйства. В структуре посевных площадей доля однолетних кормовых культур составляет – 39, 7% от общей площади пашни в хозяйстве, соответственно под многолетними травами различных лет пользования занято 60,3 %.

Ключевые слова: корма, однолетние травы, многолетние травы, структура, урожайность

Вологодская область стабильно обеспечивает себя не только собственным молоком-сырьем, но и молочной продукцией. За последнее десятилетие регион нарастил выработку сырого молока на 44,5%, или на 97,6 тыс. т: в первом полугодии 2023 года валовой надой молока в хозяйствах региона составил 316,7 тыс. т против 219,1 тыс. т за соответствующий период 2014 года, как указывают материалы Вологдастата. В сравнении с прошлогодним показателем производство молока в регионе увеличилось на 5,8% [1, 2, 3].

Комплексное развитие молочного животноводства Вологодской области способствует наращиванию одного из основных направлений его деятельности –кормопроизводства, как основы для дальнейшего прогресса отрасли. В связи с этим для агропредприятий области актуальной является задача совершенствования структуры посевных площадей и повышения урожайности кормовых культур [2, 3, 4].

СПК колхоз «Правда» Чагодощенского округа Вологодской области специализируется на молочном скотоводстве. Общее поголовье крс на 01.01.2022 г. составляло 800 голов айрширской породы, в том числе: 350 голов фуражных коров, 280 голов молодняка крс.

В агропредприятии ежедневно получают валовой надой - 13 тонн сырого молока, реализация составляет – 12 тонн в день. Основной объём поставок сырого молока осуществляются на ООО «Белокрестский маслозавод» п. Сазоново, Чагодощенского округа, Вологодской области. поголовье животных в хозяйстве представлено в таблице 1.

Таблица 1 – поголовье скота в колхозе «Правда»

Показатель	Единицы измерения	2020 год	2021 год	2022 год
Поголовье КРС всего	голов	800	800	800
в том числе, фуражных коров	голов	350	350	350
в том числе, молодняка	голов	280	280	280

Общая площадь земель сельскохозяйственного назначения в колхозе «Правда» за период с 2020 по 2022 годы составляет 1260 га. Все земли являются пашней.

Таблица 2 – Структура посевных площадей в колхозе «Правда»

Показатель	Единицы измерения	2020 год	2021 год	2022 год
Площадь земель с.-х. назначения, всего	га	1260	1260	1260
в том числе: пашня:	га	1260	1260	1260
- многолетние травы I-IVг. п.	га	760	760	760
- однолетние травы с подсевом мн. трав	га	500	500	500

В своей производственной деятельности предприятие на протяжении 2020-2022 гг. использует земельные участки сельскохозяйственного назначения общей площадью в обороте 1260 гектар для заготовки силоса, сена, уборки зелёной массы на корм КРС, что соответствует специализации хозяйства [5, 6].

За указанный период времени площадь пашни в колхозе «Правда» не менялась, что связано с потребностью КРС в кормах. В колхозе «Правда» Чагодощенского округа ежегодно высевают однолетние травы на площади 500 га (викоовсяная смесь), что составляет – 39, 7% от общей площади пашни в хозяйстве. Под покров однолетних трав подсевают многолетние бобово – злаковые травы. Однолетние травы необходимы так же для перезалужения многолетних трав. Из однолетних трав возделывают викоовсяную смесь, из многолетних трав возделывают травосмеси из клевера лугового, тимофеевки луговой [7,8].

Необходимо отметить, что уровень урожайности как однолетних, так и многолетних трав в хозяйстве не соответствует потенциально возможной для хозяйств северного Нечерноземья. В условиях региона при коэффициенте ФАР 2,2% и средней многолетней обеспеченности теплом и влагой на

почве с баллом бонитета 70 при строгом соблюдении агроприёмов возможно получать программируемую урожайность викоовсяной смеси на уровне – 300 ц/га.

В агропредприятии зелёная масса однолетних и многолетних трав используется на свежий зелёный корм для крупного рогатого скота, для заготовки зерносенажа, сена и на приготовление силоса.

Посевная площадь, урожайность, валовой сбор растениеводческой продукции основных культур, возделываемых в колхозе «Правда» в среднем за 2020-2022 гг. показаны в таблице 3.

Таблица 3 – Посевная площадь, урожайность, валовой сбор продукции в колхозе «Правда» в среднем за 2020-2022 гг.

Культура	Показатели в среднем за 3 года (2020-2022 гг.)		
	Площадь га	Урожайность, ц/га	Валовой сбор, ц
Однолетние травы	500	80,0	4000
Многолетние травы.	760	84,4	6391

Для обеспечения собственной кормовой базы хозяйство выращивает однолетние и многолетние травы, стремясь к повышению качества, производимой зелёной массы трав.

Целевые показатели: содержание сырого протеина в сухом веществе однолетних трав должно быть не менее 13% (1 и 2 классы), а содержание сырого протеина в сухом веществе многолетних трав I и II годов пользования – не менее 15% (1 класс), для многолетних трав III го и IV го годов пользования – не менее 11% (2 класс). Производимые объёмы заготовки кормов в хозяйстве за 2020-2022 годы показаны в таблице 4.

Таблица 4 – Заготовка кормов в колхозе «Правда»

Показатель	Единицы измерения	2020 год	2021 год	2022 год	В среднем за 3 года
Объем заготовки сена	тонн	850	650	1200	900
Объем заготовки силоса	тонн	12000	9000	13000	11333
Объем зерноснажа	тонн	9000	6500	11000	8833
Объем свежего зелёного корма	тонн	2976	2100	3500	2858

Необходимо отметить, что колхоз «Правда» обеспечивает своё стадо КРС собственными кормами. Зерноснаж является одним из главных видов кормов для КРС в хозяйстве, его получают из однолетних кормовых культур, в частности вико – овсяной смеси.

Актуальной задачей для предприятия является повышение качества заготавливаемых кормов, что непосредственно влияет на качество основной товарной продукции предприятия - молока. Качество молока — это

сложный и комплексный вопрос. Многое здесь зависит от условий содержания коров, их питания и ухода за ними.

Качество молока в хозяйстве улучшается. В таблице 5 представлено качество молока, реализуемого хозяйством за 2020 - 2022 годы.

Таблица 5 – Качество молока в Колхозе «Правда» Чагодощенского округа Вологодской области.

Показатели качества молока в хозяйстве	Годы реализации молока		
	2020	2021	2022
Жирность, %	4,0	4,1	4,33
Содержание белка, %	3,21	3,3	3,31

Так по содержанию белка наблюдается фактическое увеличение показателя на 0,1 % к 2022 году по сравнению с 2020 годом, при этом жирность молока увеличилась с 3,21% в 2020 году до 3,31% в 2022 году.

Заключение. Значительные резервы в увеличении производства и улучшении качества кормов в хозяйстве заключены в более широком использовании прогрессивных технологий их заготовки, позволяющих добиваться сокращения потерь питательных веществ. Как отмечают специалисты хозяйства, основные потери происходят из-за несоблюдения требований рекомендаций технологий. Это запаздывание со сроками уборки, неточное определение высоты скашивания растений, недостаточное уплотнение и герметизация хранилищ, растягивание во время заполнения траншей.

Список литературы

1. Производство молока в Вологодской области. – Текст электронный: <https://specagro.ru/news/202308/proizvodstvo-moloka-v-vologodskoy-oblasti-za-desyat-let-pribavilos-na-445>
2. Анищенко, А.Н. О молочном скотоводстве Вологодской области / А.Н. Анищенко. – Текст непосредственный // Проблемы экономики и менеджмента. – 2013. – №9 (25).
3. Давыдова, С.А. Кормопроизводство как фактор развития животноводства в современных экономических условиях / С.А. Давыдова. – Текст непосредственный // Техника и технологии в животноводстве. – 2018. – №3 (31). – С. 139 -142.
4. Эффективность агротехнологических приемов возделывания многолетних бобово-злаковых трав / Н.Г. Малков, А.Н. Перекопский, О.В. Чухина, А.И. Демидова, А.И. Михайлюк. – Текст непосредственный // АгроЭко-Инженерия. 2023. – № 1 (114). – С. 103-115.
5. Тимофеев, М.В. Опыт возделывания вико-овсяной смеси на зерносеяж в колхозе «Правда» Чагодощенского района Вологодской области / М.В. Тимофеев, А.И. Демидова, О.В. Чухина. – Текст непосредственный // В

сборнике: Передовые достижения науки в молочной отрасли. – 2021. – С. 102-105.

6. Анализ технико-технологических решений производства зерносенажа в условиях северо-западного региона / М.В. Тимофеев, Н.Г. Малков, А.Н. Перекопский, А.И. Демидова, О.В. Чухина. – Текст непосредственный // АгроЭкоИнженерия. – 2022. – № 1 (110). – С. 120-133.

7. Сорты и качество семян многолетних трав в Вологодской области / О.В. Чухина, А.И. Демидова, М.В. Тимофеев, А.Е. Елисеев, Т.В. Абрамова. – Текст непосредственный // В сборнике: Передовые достижения науки в молочной отрасли. Сборник научных трудов по результатам работы IV Международной научно-практической конференции, посвящённой дню рождения Николая Васильевича Верещагина. – 2022. – С. 202-206.

8. Донских, Н.А. Сравнительная оценка разных сортов клевера лугового при возделывании на кормовые и семенные цели / Н.А. Донских, А.Г. Михайлова, М.Г. Пивень. – Текст непосредственный // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2020. – № 60. – С. 9-16.

УДК 631.531.027.2

ИЗУЧЕНИЕ ВСХОЖЕСТИ СЕМЯН СИЛЬФИИ ПРОНЗЕННОЛИСТНОЙ

*Емелин Валерий Анатольевич, к.с.-х.н., доцент
Козлова Яна Юрьевна, аспирант
УО Витебская ГАВМ, г. Витебск, Республика Беларусь*

***Аннотация:** в статье приведены результаты исследований по изучению посевных качеств семян сильфии. Установлена (на 20-й день после посева) высокая (84,0%) всхожесть семян сильфии проверенных через 8 месяцев после уборки. Посев сильфии необходимо проводить свежими семенами с учетом посевной годности и не более одного года хранения. Семена урожая текущего года необходимо сеять осенью (под зиму, 3-я декада октябрь) или на следующий год ранней весной (в апреле).*

***Ключевые слова:** сильфия пронзеннолистная (*Silfium perfoliatum* L., Asteraceae), сорт «Первый Белорусский», всхожесть семян*

***Введение.** Сильфия пронзеннолистная это многолетняя культура с высокой урожайностью зеленой массы, которая может возделываться в зеленом и сырьевом конвейерах на корм для крупного рогатого скота, коз и кроликов. По совокупности показателей химического и питательного состава зеленая масса сильфии характеризуется хорошими кормовыми свойствами. Может скармливаться в виде зеленого корма и заготавливаться*

скоту в виде комбинированного силоса, использоваться в кормовых смесях рациона [3].

Высокая продуктивность культуры в сочетании с долголетием имеют перспективу улучшить эффективность производства и способствовать укреплению кормовой и материальной базы животноводства. Вид сильфия пронзеннолистная, сорт «Первый Белорусский» обладают ценными биологическими свойствами и высокими хозяйственными достоинствами, которые могут использоваться в качестве местного биологического возобновляемого кормового ресурса для производства дешевого корма для крупного рогатого скота путем создания долголетних высокопродуктивных агроценозов и устойчивых агроэкосистем в земледелии [2].

Решением совета ГУ «Государственная инспекция по испытанию и охране сортов растений» принято о включения сорта «Первый Белорусский» сильфии пронзеннолистной в Государственный реестр сортов с 2022 года в раздел «Сорта сельскохозяйственных растений». Сорт допущен для производства, реализации и использования семян сильфии в Витебской области и на территории Республики Беларусь [4].

Созревший плод сильфии представляет собой плоскую семянку удлинненно-сердцевидной формы с серовато-коричневым окрасом, 10-12 мм длины и 6-10 мм ширины. Масса 1000 семян зависит от условий возделывания и порядка расположения корзинок и семян на дихазии - 18-25 г. В каждой корзинке может созревать до 20 штук и более семян. Посев сильфии можно проводить осенью (под зиму) и ранней весной. Для весеннего посева семена стратифицируют во влажном песке в течение 30-40 дней до 2 месяцев при температуре 0-2 до 5 °С. Сеять осенью рекомендуется за 15-20 дней до наступления заморозков. Значительная часть семян сильфии после созревания не всходит, так как они обладают глубоким покоем, причины которого пока еще не изучены [1,5].

В настоящее время актуальными вопросами производства является изучение технологии размножения сильфии пронзеннолистной и организация промышленного семеноводства культуры в Беларуси. Однако при возделывании сильфии по технологии точного высева семян сеялками возникают трудности связанные с формированием оптимальной густоты стояния растений. В этой связи большое практическое значение имеют исследования по изучению периода покоя семян и посевных качеств сильфии в зависимости от длительности времени хранения семян после уборки.

Материалы и методы. Объектом исследований является сильфия пронзеннолистная (*Silfium perfoliatum* L.) и посевные качества семян.

Цель исследований - теоретическое и практическое обоснование, разработка новых предложений и агротехнических приемов по совершенствованию технологии возделывания сильфии пронзеннолистной на зелёную массу, кормовые цели и семена при рациональном использовании земельных, материальных и энергетических ресурсов в условиях Беларуси.

Задачи исследований: изучить посевные качества семян сальфии, рост и развитие растений при семенном и вегетативном размножении культуры в условиях Витебской области.

Материально-техническим обеспечением и базой для проведения лабораторных и полевых исследований являются УО «Витебская государственная академия ветеринарной медицины».

Постановлением министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь от 20 октября 2021 г. № 64 установлено требования к сортовым и посевным качествам семян, дополнено подпунктом 1.5. Многолетние кормовые и медоносные травы, – следующего содержания: 1.5.1 Сальфия пронзеннолистная, *Silfium perfoliatum* L., чистота семян не менее 98%, наличие облущенных семян не более 5%, всхожесть не менее 60%, влажность семян не более 10,0%.

Результаты исследования. Уборку побуревших и коричневых корзинок сальфии провели в сентябре 2022 года в фазу полной спелости семян. Посев семян сальфии в ячейки кассет (кассета 144 ячейки) провели 1 июля 2023 года. Используемый грунт для проверки всхожести семян – дерново-подзолистая почва. Посев проводился нестратифицированными семенами по одной семянки в ячейки кассет. Наблюдения за всходами сальфии и ростом растений проводился в полевых условиях в условиях естественной погоды лета в июле-августе. Для поддержания влажности почвы в кассетах проводился искусственный полив.

Посевные качества семян сальфии пронзеннолистной сорта «Первый Белорусский» изучались путем подсчета всходов в фазе двух ненастоящих семядольных листочка: энергию прорастания семян – через 10 дней, всхожесть – через 20 дней. Всхожесть семян сальфии изучалась в динамике после посева в фазах двух семядольных листочка и первого настоящего (флаг) листа.

Исследованиями было установлено, что энергия прорастания семян сальфии через десять дней после посева составила 32,6%, на двадцатый день всхожесть семян - 84,0%. Первый настоящий (флаг листа) лист начал появляться через 10 дней после всходов фазы двух семядольных листочка. Через один месяц после посева отмечена фаза первого настоящего листа, всхожесть достигла 86,8%. Наступление фазы первого настоящего листа является оптимальной для выемки растений из ячеек кассет и использования рассады для посадки и создания семенных посевов. Также предварительно установлено, что нестратифицированные семена, посеянные раньше (в марте, через пять месяцев после уборки) в лабораторных условиях имеют низкую энергию прорастания семян и всхожесть.

Таким образом, посевные качества семян сальфии урожая 2022 года проверенных в 2023 году через восемь месяцев после уборки и периода покоя была установлена высокая полевая всхожесть. На 20-й день после посева, всхожесть нестратифицированных семян сальфии составила 84,0%.

Однако в производственных условиях, если посев сільфії запланаван вясной, то яго неабходна праводзіць у самыя раннія тэрміны (у красавіку).

Заклученне і вывады. Сільфія пронзеннолістная ў почвенна-кліматычных умовах Беларусі фарміруе поўнаценныя па вясхожэсці семена. Праз восем месяцаў пасля збору сільфії і перыода пакоя семян устаноўлена (на 20-ы дзень пасля пасева) іх высокая вясхожэсць (84,0%). Посев сільфії вясной неабходна праводзіць свежымі семенамі ў самыя раннія тэрміны пры наступленні фізічнай спеласці почвы без прадварыцельнай стратыфікацыі семян з улікам іх вясхожэсці. Падрыхтаваныя семена сільфії ўраджа года неабходна існававаць для пасева асенню (пад зіму, трэця дэкада красавіка) ці на наступны год ранней вясной (у красавіку). Вясхожэсць семян сільфії пасля аднаго года хавання можа знізіцца і не адпавядаць устаноўленым тэрававанням сартовым і пасевным якаствам.

Спісок літэратуры

1. Вавілов, П.П. Новыя кормовыя культуры / П.П. Вавілов, А.А. Кондрацьев. – Масква: Россельхозиздат, 1975. – 351 с. – Тэкст: непасрэдыны.
2. Емелін, В.А. Агрэбіялагічныя і тэхналагічныя асновы возделывания і павышэння прадуктыўнасці сільфії пронзеннолістной (*Silfium perfoliatum* L.): манаграфія / В.А. Емелін. – Віцебск: ВГАВМ, 2017. – 200 с. – Тэкст: непасрэдыны.
3. Емелін, В.А. Біялогія і тэхналогія возделывания сільфії пронзеннолістной на корм і семена ў Віцебскай абласці / В.А. Емелін, Б.В. Шелюто, Н.І. Гаврычэнка. – Віцебск: ВГАВМ, 2022. – 37 с. – Тэкст: непасрэдыны.
4. Емелін, В.А. Сельскагаспадарствае растанне: сільфія пронзеннолістная (*Silfium perfoliatum* L.) сарт Первы Белорусскі / В.А. Емелін // Государственный реестр сортов сельскохозяйственных растений: справочное издание / ГУ «Государственная инспекция по испытанию и охране сортов растений»; отв. за вып. В. А. Бейня. – Минск, 2022. – С. 116. – Тэкст: непасрэдыны.
5. Медведев, П.Ф. Семеноводство новых кормовых культур / П.Ф. Медведев. – Ленинград: Колос, 1974. – 144 с. – Тэкст: непасрэдыны.

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ *BACILLUS MEGATERIUM*
ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ЯЧМЕНЯ**

*Ерегина Светлана Викторовна, к.г.н., ст. научный сотрудник
Платонов Андрей Викторович, к.б.н., доцент, вед. научный сотрудник
ФГБУН ВолНЦ РАН, г. Вологда, Россия*

Аннотация: приводятся результаты мелкоделяночного полевого опыта по изучению действия экспериментального препарата, созданного на основе живых бактерий *Bacillus megaterium* (производитель ООО «Биотроф»), на рост и продуктивность ячменя в условиях Вологодской области. Эксперимент проводили на опытном поле ФГБУН «Вологодский научный центр Российской академии наук» в 2019 и 2020 году. В качестве объекта исследования использовали яровой ячмень (*Hordeum vulgare* L.) сорта Сонет, который является одной из основных зерновых культур Вологодской области. На основании двухлетних результатов исследования отмечено увеличение ростовых параметров ярового ячменя при действии изучаемого препарата. Оценка площади ассимиляционного аппарата растений показала, что препарат статистически достоверно увеличивал как площадь отдельного листа, так и площадь листьев целого растения до 23%. Показатели сухой массы опытных растений выше контроля до 19 %, в зависимости от фазы онтогенеза. Анализ зерновой продуктивности растений показал, что под влиянием препарата количество продуктивных побегов возрастало на 9-10%, масса зерновки – до 3%, а количество зерновок в колосе сохранялось на уровне контроля. Установлено, что общая урожайность опытных растений превосходила контроль на 7-9%.

Ключевые слова: биопрепарат, *Bacillus megaterium*, рост, зерновая продуктивность, ячмень, корма для КРС

Актуальность. Ячмень является древнейшей возделываемой культурой, изначально он использовался для продовольствия как хлебная культура, позже стал возделываться как важнейшая кормовая культура. Зерно ячменя служит хорошим концентрированным кормом для животных [1]. Ячмень обладает уникальными свойствами и качествами, позволяющими возделывать его в разнообразных климатических условиях. В России ячмень возделывается повсеместно, в Вологодской области – занимает первое место среди выращиваемых зерновых культур.

Поскольку область расположена в Нечерноземной полосе России, для неё характерны неблагоприятные почвенно-агроклиматические условия для возделывания большинства сельскохозяйственных культур.

В связи с этим актуальна проблема получения устойчивого урожая, зерна ячменя, для обеспечения концентрированными кормами сельскохо-

зяйственных предприятий молочной специализации.

Среди современных технологий биологизации кормопроизводства, наряду с районированием новых сортов, севооборотами, агротехникой применяются различные биопрепараты, активизирующие растительно-микробные взаимодействия [2]. Решение проблемы получения высококачественного корма из зерна ячменя в увеличении продуктивности растения с помощью биопрепарата, созданного на основе биологически активного штамма бактерий *Bacillus megaterium*.

B. megaterium обладает высокоэффективной системой синтеза и транспорта белков из клетки, растут на различных доступных и недорогих углеродных субстратах и непатогенны в отношении растений, животных и человека и не вырабатывают в среду щелочных протеаз. Штаммы *B. megaterium* стабильны в широком диапазоне рН и при воздействии высоких температур, и таким образом стабильно сохраняют свои свойства [3].

Научная новизна. Впервые в природно-климатических условиях Вологодской области испытывается влияние биопрепарата на основе инновационных грамположительных палочковидных бактерий-полипродуцентов на рост и развитие ячменя.

Цель работы – изучить влияние экспериментального микробиологического препарата «Натурост-М», созданного на основе живых бактерий *B. megaterium*, на развитие и зерновую продуктивность ячменя, сорта «Сонет».

Методика исследования. Полевой мелкоделяночный опыт проводили в 2019-2020 гг., на опытном поле ФГБУН «Вологодский научный центр Российской академии наук». Почва опытного поля: дерново-подзолистая, среднесуглинистая, ранее осушенная.

Объектом исследования служил ячмень яровой (*Hordeum vulgare L.*), сорта «Сонет».

Предметом исследования являлся препарат «Натурост-М», производства ООО «Биотроф» (г. Санкт-Петербург). В основе препарата лежат штаммы биологически активных бактерий *B. megaterium* В-4801. Насыщенность препарата бактериями не менее 1×10^8 КОЕ/мл.

Испытание препарата проводили методом обработки семян ячменя перед посевом (1 мл препарата на 1 литр воды) и последующим однократным опрыскиванием растений в фазу кущения. В контрольном варианте семена замачивали в водопроводной воде, а в фазу кущения опрыскивали водой.

Площадь опытной делянки составила 2 м^2 , повторность вариантов – шестикратная. Посев ячменя проводили вручную, в оптимальные агротехнические сроки. Норма высева – 5 млн. всхожих семян на гектар, во всех вариантах опыта. В течение вегетации не применяли гербициды, перед посевом не вносили удобрения.

В течение вегетации проводили учет основных ростовых параметров

опытных и контрольных растений: площадь ассимиляционной поверхности и сухую массу. По окончании вегетации проводили анализ структуры урожая ячменя: подсчитывали продуктивную кустистость, количество зерновок в колосе, массу 1000 зерен, а также оценивали урожайность зерна.

Статистическую обработку данных осуществляли с использованием пакета анализа данных программы MS Excel 2010. Оценку достоверности различия выборочных средних проводили при значении доверительной вероятности 0,95.

Результаты исследования. Обработка семян и растений биопрепаратом статистически достоверно увеличила площадь листа, как в фазу третьего листа, так и в фазу кущения, на 10% и 50% соответственно, по отношению к контролю (без обработки).

Увеличение средней площади одного листа, закономерно привело к увеличению площади листовой поверхности всего растения. Причем, различие в 15% между вариантами по данному показателю сохранилось от фазы третьего листа до фазы кущения. А это свидетельствует, о том, что имеется пролонгированный положительный эффект от применения препарата, по крайней мере, на первых этапах развития растения (таблица 1).

Таблица 1 – Площадь поверхности ярового ячменя сорта Сонет в начале вегетации

Показатели продуктивности	Средняя площадь листа, см ²		Площадь листовой поверхности растения, см ²	
	Контроль	Натурост-М	Контроль	Натурост-М
Фаза третьего листа	5,47	6,03	2,63	3,03
Фаза кущения	13,51	20,29	2,80	3,20

Примечание: * – разница по сравнению с контролем статистически достоверна при P < 0,05

Увеличение площади ассимиляционного аппарата позволяет предполагать, что энергообеспеченность растений, в варианте с применением «Натурост-М» была выше по сравнению с контролем. А значит, и выше урожайность зерна.

Собственно, данные по продуктивности представленные в таблице 2 подтверждают данное предположение.

Урожайность экспериментальных растений выше по сравнению с контролем и согласуется с показателями сухой массы. Так, например, в 2020 году в опытном варианте сухая масса возрастает на 3-19%, в зависимости от фазы онтогенеза.

Стоит отметить, что наиболее ощутимые различия по ростовым параметрам опытных и контрольных вариантов были выявлены в более комфортный, с точки зрения погодных условий, вегетационный период – 2019 года. Вероятно, чрезмерно сырые условия 2020 года негативно сказались на жизнедеятельности бактерий.

Таблица 2 – Хозяйственная продуктивность ярового ячменя сорта Сонет

Показатели продуктивности	2019		2020	
	Контроль	Натурост-М	Контроль	Натурост-М
	Хср. ± m		Хср. ± m	
Продуктивная кустистость, шт.	3,9 ± 0,2	4,3 ± 0,1*	1,1 ± 0,1	1,2 ± 0,1
Количество зерновок в колосе, шт.	14,0 ± 0,3	14,1 ± 0,3	17,5 ± 3,2	17,6 ± 3,2
Масса 1000 зерновок, г	40,7 ± 0,84	41,8 ± 1,30	51,4 ± 1,28	52,9 ± 0,01
Масса зерна, г/м ²	278,1 ± 14,0	297,3 ± 12,1	209,0 ± 6,0	228,6 ± 8,1*

Примечание: * – разница по сравнению с контролем статистически достоверна при $P < 0,05$, Хср. – средняя арифметическая по повторениям, ± m – стандартное отклонение

Анализ зерновой продуктивности показал, что в 2019 и 2020 годах при действии препарата количество продуктивных побегов возрастало на 9-10%, масса зерновки – до 3%, а количество зерновок в колосе сохранялось на уровне контроля (таблица 2).

Зерновая продуктивность ярового ячменя сорта Сонет при действии препарата превзошла контроль на 7 – 9% в зависимости от условий вегетационного периода, это происходило в основном за счет увеличения продуктивных стеблей и некоторого увеличения массы зерновки (таблица 2).

Перспективы реализации результатов. Внесение экспериментального микробиологического препарата «Натурост-М» способствовало увеличению ростовых параметров и урожайности ярового ячменя сорта Сонет. Показатели сухой массы возрастали до 19%, ассимиляционной поверхности – до 23%, а зерновая продуктивность превосходила контроль на 7-9%. План исследований лаборатории на предполагает расширение проводимых исследований в производственных экспериментах.

Список литературы

1. Ерешко, А.С. Состояние и перспективы производства ячменя в Российской Федерации / А.С. Ерешко, В.Б. Хронюк, Н.В. Репко. – Текст: непосредственный // Вестник аграрной науки Дона. – 2012. – № 3(19). – С. 57.
2. Завалин, А.А. Применение биопрепаратов при возделывании полевых культур / А.А. Завалин. – Текст: непосредственный // Достижения науки и техники АПК. – 2011. – № 8. – С. 9-11.
3. Буряков, Н.П. *Bacillus megaterium*: продуцент аминокислот и пробиотик для сельскохозяйственных животных (обзор) / Н.П. Буряков, С.А. Щукина, К.А. Горст. – Текст: непосредственный // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2020. – № 1. – С. 67-75.

ВЛИЯНИЕ ВВЕДЕНИЯ В РАЦИОН ЛИСТЬЕВ ПАВЛОВНИИ И КУКУРУЗЫ САХАРНОЙ НА УДОИ КОЗЬЕГО МОЛОКА

*Иванов Николай Николаевич, студент-магистрант
Сыщиков Дмитрий Валерьевич, к.б.н., доцент
ФГБОУ ВО Донбасская аграрная академия, г. Макеевка, ДНР, Россия*

Аннотация: в статье рассматривается влияние на удои козьего молока добавления в кормовой рацион листьев павловнии и кукурузы сахарной, в частности, даётся количественная и качественная оценка удоев, отмечается потенциал использования характеризующих кормов в молочной отрасли.

Ключевые слова: корма, удои, козы, павловния, кукуруза сахарная

Производство козьего молока занимает важное место в молочной отрасли, благодаря высокому качеству и безопасности продукции при относительно невысоких затратах финансовых средств и рабочего труда. На удои козьего молока влияет множество факторов: среди таковых – кормовые ресурсы, состав которых может быть очень разнообразным. Так, потенциально позитивный результат по удоям обеспечивает добавление в кормовой рацион коз листьев павловнии и кукурузы сахарной; выявление положительного влияния этих листьев на количественные и качественные характеристики козьего молока – цель данной научно-исследовательской работы.

Вопрос повышения удоев молока всегда стоит в приоритете у животноводческих хозяйств. Доступность и качество кормов не всегда могут удовлетворять потребность коз в необходимых питательных веществах, что отрицательно сказывается на удоях молока. Поэтому, актуальность работы чрезвычайно высока – добавление в питательный рацион коз полезной кормовой растительности способно значительно улучшить количество и качество удоев [1].

Павловния отличается тем, что является одним из самых быстрорастущих деревьев. У дерева отличная регенерация, и оно не требует повторной посадки. На опытном участке выращен вид павловния продолговатая (*Paulownia elongata* S. Y. Hu). Это дерево достигает до 10 м в высоту с ширококоническим очертанием кроны [2]. Листья – 25-30 см в длину и ширину, имеют зелёный окрас, верхняя часть листа оголённая, нижняя укрыта плотно растущими волосинками. Окрас молодых побегов коричневый, они покрыты выпуклыми чечевичками. Соцветие – метельчатое, длина достигает 30 см. Венчик воронковидно-колокольчатый, фиолетового или нежно-розового оттенка. Одно дерево за один год даёт около 50 кг растительного сырья, начиная с третьего года роста, на второй год – около 30-35 кг. На

пятый год роста ширина ствола павловнии составляет 25-30 см [3].

Кукуруза сахарная (*Zea mays* L.) – одна из основных культур современного мирового земледелия. Представляет собой высокостебельную культуру разностороннего использования, характеризуется высокой урожайностью. Примерно две трети зерна кукурузы идут на корм [4]. В зерне содержатся углеводы (78,9%), белки (11,6%), жиры (5,3%), зола (1,5%), клетчатка (2,6%), минеральные соли и витамины. Из зерна получают: муку, крупу, хлопья, консервы (сахарная кукуруза), крахмал, витамин Е и так далее. Зерно кукурузы является отличным кормом. В 1 кг зерна содержится 1,34 кормовой единицы и 78 г переваримого протеина. Это ценный компонент комбикормов [5].

В нашем, рассматриваемом хозяйстве сейчас находится четыре дойные козы – две двулетние (после одного окота), одна трёхлетняя (после второго окота) и шестилетняя (после пятого окота) (рисунок 1).



Рисунок 1 – Козы едят листья павловнии (сверху) и кукурузы (снизу)

Мы всегда ведём учёт молока, чтобы определить, какие корма лучше подходят, и как они влияют на удои (таблица 1).

Таблица 1 – Влияние кормов на количество и качество молока у коз

Козы	Корма	Даты	Количество молока по дням, л								
			пн	вт	ср	чт	пт	сб	вс	Итоги	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
6 лет	Пастбищное питание	С 3 июля	1,2	2,7	3	2,7	2,2	2,6	3	17,2	38,2
		С 17 июля	3,2	2,7	3,2	2,7	3,2	2,8	3,2	21	
	Пастбищное питание + листья павловнии	С 31 июля	3,3	2,9	3,4	3	3,1	2,9	3,2	21,8	44,7
		С 7 августа	3,6	2,9	3,4	3,2	3,5	2,9	3,4	22,9	
	Пастбищное питание + листья павловнии + листья и початки кукурузы	С 14 августа	3,5	3,1	3,3	3,2	3,6	3	3,5	23	46,3
		С 21 августа	3,4	3	3,3	3	3,5	3,6	3,5	23,3	
3 года	Пастбищное питание	С 3 июля	2,9	3	2,9	2,8	3	3	3,1	20,7	42,2
		С 17 июля	2,9	3,1	3,1	3,2	3,2	3	3	21,5	
	Пастбищное питание + листья павловнии	С 31 июля	3,5	3,7	3,6	3,6	3,6	3,9	3,5	25,4	51,6
		С 7 августа	3,7	3,6	3,6	3,5	3,8	3,9	4,1	26,2	
	Пастбищное питание + листья павловнии + листья и початки кукурузы	С 14 августа	4,3	3,7	3,9	3,4	3,7	3,6	3,9	26,5	53,1
		С 21 августа	3,9	3,7	3,8	3,8	4	3,9	3,5	26,6	
2 года	Пастбищное питание	С 3 июля	2,7	2,8	2,9	2,7	3,2	2,7	2,8	19,8	41,8
		С 17 июля	3,2	2,7	3,3	3,1	3,1	3,1	3,5	22	
	Пастбищное питание + листья павловнии	С 31 июля	3,7	3	3,8	3,2	3,9	3,5	3,7	24,8	51,3
		С 7 августа	3,8	4	3,5	4	3,8	3,6	3,8	26,5	
	Пастбищное питание + листья павловнии + листья и початки кукурузы	С 14 августа	3,7	3,9	3,8	4	3,7	3,8	3,9	26,8	53,9
		С 21 августа	3,8	4	3,8	3,7	3,9	4	3,9	27,1	

2 го- да	Пастбищное питание	С 3 июля	2,8	2,7	3	2,7	3,3	2,7	2,8	20	42,2
		С 17 июля	2,7	3,3	3,2	3,1	3,2	3,1	3,6	22,2	
	Пастбищное питание + листья пав- ловнии	С 31 июля	3,8	3,1	3,8	3,3	3,9	3,6	3,7	25,2	52
		С 7 августа	3,8	4	3,6	4	3,9	3,6	3,9	26,8	
	Пастбищное питание + листья пав- ловнии + листья и початки ку- курузы	С 14 августа	3,9	3,8	3,8	3,8	4	3,9	3,9	27,3	54,5
		С 21 августа	3,8	3,8	4	3,7	4	3,9	4	27,2	

Анализ экспериментальных данных таблицы, позволил сделать следующие выводы: за 2 недели при пастбищном питании удои молока с четырёх коз составил 164,4 литра. Когда в рацион питания коз были добавлены листья павловнии, количество молока за 2 недели составило 199,6 литра, что на 21,4% больше. Когда в весь этот рацион добавили ещё листья кукурузы с початками, удои составили 207,8 литра, что на 4,1% больше предыдущего.

При введении в рацион павловнии значительно увеличились удои, при добавлении кукурузы удои увеличились незначительно, но значительно повысилась жирность молока. Если за первые 4 недели с трёхлитровой ёмкости при сквашивании выходило 0,5 кг чистого творога, то за 5 и 6 неделю количество творога возросло до 0,7-0,8 кг, что говорит о повышении жирности. Также с отстоянного молока в баночках увеличилось количество снимаемой сверху сметаны.

Исходя из проведенной работы, можно заключить о повышении количества и качества удоев козьего молока при добавлении в корм листьев павловнии и кукурузы сахарной. Обе культуры имеют большой потенциал для дальнейшего возделывания на большем количестве территорий, благодаря высокой урожайности при сравнительно невысоких требованиях к выращиванию. Это позволит достичь лучших удоев молока при минимально возможных затратах.

Список литературы

1. Хазанов, Е.Е. Технология и механизация молочного животноводства / Е.Е. Хазанов, В.В. Гордеев, В.Е. Хазанов. – Текст: непосредственный // Под. ред. Е.Е. Хазанова. – Изд. 2-е. – Санкт-Петербург: Лань, 2016. – 352 с.
2. О Павловнии – Paulownia Professional S.L.® – Текст: электронный. – URL: paulownia.pro/ru/paulownia/
3. Ивченко, И.С. Книга о деревьях / И.С. Ивченко. – Москва: Лесная про-

мышленность, 1973. – С. 232. – Текст: непосредственный.

4. Химический состав и питательность зерна пшеницы, ячменя и кукурузы в зависимости от способов подготовки их к скармливанию / Н.Н. Швецов, Н.П. Зуев, М.М. Наумов [и др.]. – Текст: непосредственный // Вестник АГАУ. – 2015. – №12 (134). – С. 101-106.

5. Агафонов, Н.М. Сроки посева, густота растений и производительности кукурузы / Н.М. Агафонов. – Текст: непосредственный // Кукуруза и сорго. – №2. – 2016. – 8 с.

УДК 637.05

ОСОБЕННОСТИ ЖИРНОКИСЛОТНОГО СОСТАВА КОЗЬЕГО МОЛОКА

*Кислова Дарья Алексеевна, аспирант
Дускаев Галимжан Калиханович, д.б.н., профессор
ФНЦ БСТ РАН, г. Оренбург, Россия*

***Аннотация:** козье молоко является важным питательным веществом для людей, особенно страдающих непереносимостью лактозы и чувствительных к молоку других животных. Козье молоко состоит из различных полезных питательных веществ, которые важны для их приплода и людей. Среди важных питательных веществ, которые содержатся в козьем молоке - жир, белок, лактоза, витамины, ферменты и минеральные соли. Большинство компонентов козьего молока больше, чем у других животных, производящих молоко. Жирные кислоты со средней длиной цепи или триглицериды со средней длиной цепи (МСТ), которых больше в козьем молоке было признано уникальным липидом с уникальной пользой для здоровья при синдромах неправильного всасывания, МСТ также ингибирует или ограничивает отложение холестерина, растворяет холестериновые камни в желчном пузыре и способствует нормальному росту младенцев. Влияние профиля жирных кислот на конкретные потребляемые корма и растения, такие как корма в сравнении с концентратами и видами растений, по жирному составу молочного жира молоко коз в целом аналогично составу жира крупного рогатого скота, за исключением различий, относящийся к количеству биологически активных изомеров, достигающих молочной железы.*

***Ключевые слова:** козье молоко, козوماتки, пробиотик, жмыхи, жирнокислотный состав*

Характер рациона влияет не только на количество молока, производимого молочными козами, но и на его состав, что влияет на выход и качество продуктов, а именно сыра [1]. В связи с этим, в ходе обследования

молочных козых ферм в Италии [3] рассмотрели факторы, способствующие «обратному соотношению жира и белка», когда уровень жира падает ниже уровня белка, что отрицательно влияет на выход сыра и его вкусовые качества. Было высказано предположение, что способствующими факторами были относительно низкие уровни корма для животных и эфирного экстракта в рационе и высокое количество соматических клеток. Соответственно, породы молочных коз с наибольшим удоем имеют низкую концентрацию жира и белка в молоке [2].

Влияние профиля жирных кислот на конкретные потребляемые корма и растения, такие как корма в сравнении с концентратами и видами растений, по жирному составу молочного жира молоко коз в целом аналогично составу жира крупного рогатого скота, за исключением различий, относящийся к количеству биологически активных изомеров, достигающих молочной железы [4]. Исследование [5] приводит пример значительного улучшения состава жирных кислот в козьем молоке за счет добавления липидов. Скармливание 150 г от СВ в сутки цельного льняного семени итальянским козам породы Гарганика (44 кг массы тела) при 61 СВ в 1,5 кг СВ/сут дополнительного концентрата заметно снижены антропогенные и тромбогенные показатели молока. Однако неясно, аналогичные результаты были бы получены с более высокопродуктивной породой коз, а также с более низким содержанием концентрата и большим расходом корма.

Цель исследования изучить жирнокислотный состав козьего молока при использовании в рационе жмыхов и ферментного пробиотика Целло-виридин+.

Экспериментальные исследования проведены в условиях крестьянско-фермерского хозяйства «Соловушка» Оренбургской области (ИП) в период 2021- 2023 гг. Использовались специальные методы и методики исследования, общепринятые в животноводстве и кормлении сельскохозяйственных животных.

В качестве объекта исследования использовали молочных козочек карликовой нигерийской породы, 4-5 лактации, возраст – 5-6 лет.

Обслуживание животных и экспериментальные исследования были выполнены в соответствии с инструкциями и рекомендациями российских нормативных актов (1987 г.; Приказ Минздрава СССР № 755 от 12.08 1977 «О мерах по дальнейшему совершенствованию организационных форм работы с использованием экспериментальных животных») и «Guide for the Care and Use of Laboratory Animals» (National Academy Press, Washington, D.C., 1996).

При проведении исследований были предприняты меры, чтобы свести к минимуму страдания животных и уменьшения количества исследованных опытных образцов.

Анализ жирнокислотного состава молока коз проведен на газовом хроматографе «Кристаллюкс 4000М», капиллярная колонка SP2560, со-

гласно ГОСТ 32915-2014 «Молоко и молочная продукция. Определение жирнокислотного состава жировой фазы методом газовой хроматографии» [6].

Была проведена оценка профиля массовых долей основных жирных кислот в отходах масложировых производств (рисунок 1). Установлено, что больший процент в составе льняного жмыха составляла линоленовая кислота (58,6 %), олеиновая (20,1 %) и линолевая (16,3 %), в конопляном жмыхе большую долю составляла линолевая кислота – 53,4 %, что превышало долю данной кислоты при использовании льняного жмыха на 37,1 %. Доля линолевой и олеиновой кислот в составе льняного жмыха было на уровне 28,1 % и 10,3 %, соответственно, что ниже чем в конопляном жмыхе - на 30,5 % и 9,8 %, соответственно. Массовая доля пальмитиновой и стеариновой кислот в опытных кормовых средствах была достаточно низкой. В льняном жмыхе массовая доля стеариновой кислоты составила 0,3 %.

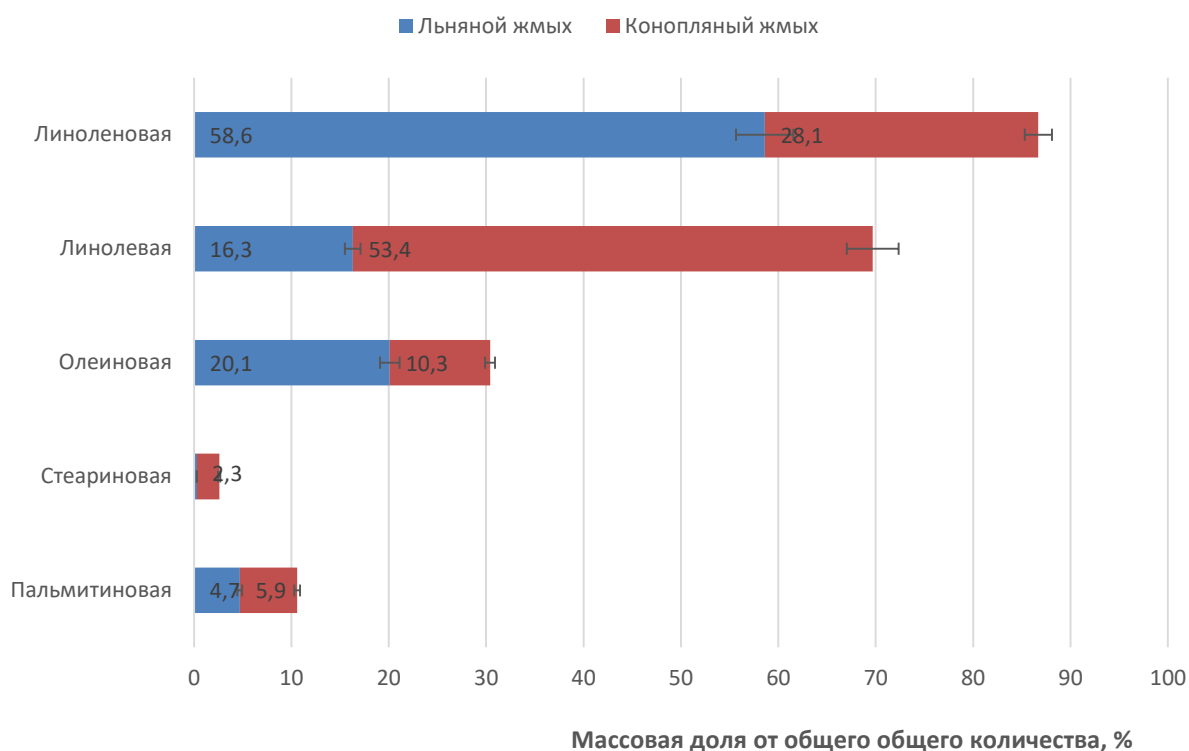


Рисунок 1 – Фактическое содержание основных жирных кислот в жмыхах, %

Была проведена оценка профиля массовых долей 10 основных жирных кислот, что в сумме в опытных группах составило более 90 % всех жирных кислот козьего молока, при сравнении в контроле 88 %. Включение в рационы коз льняного и конопляного жмыхов не значительно влияло на жирнокислотный состав молочного жира (таблица 1). Отличительной особенностью состава жирных кислот натурального молочного жира является наличие масляной кислоты. В исследованиях среднее значение границ

массовых долей масляной кислоты в жировой фазе козьего молока при основном рационе составило 2,0 % от общей суммы жирных кислот. Включение рациона с конопляным жмыхом повышало содержание данной кислоты на 0,4 %. В большей степени относительно контрольной группы увеличились массовые доли пальмитиновой, стеариновой, олеиновой кислот, при использовании льняного жмыха на 1,8 %, 0,5 % и 4,5 %, при использовании конопляного жмыха на 0,6 %, 1,3 % и 5,2 %, соответственно. В последнем случае наблюдается увеличение линолевой кислоты, в сравнении с контролем на 0,9%. В опытных группах относительно контрольной были отмечены более низкие уровни среднецепочечных (C12:0 – C14:0) жирных кислот, однако их значения были в диапазоне содержания жирных кислот козьего молока.

Таблица 1 – Массовая доля жирных кислот молочного жира козьего молока при включении в рацион льняного и конопляного жмыхов, %

Кислоты	Группы		
	Основной рацион	Льняной жмых	Конопляный жмых
Масляная (C4:0)	2,0	2,0	2,4
Капроновая (C6:0)	2,2	2,4	2,5
Каприловая (C8:0)	2,6	2,7	2,6
Каприновая (C10:0)	7,0	8,8	7,1
Лауриновая (C12:0)	4,0	3,4	2,7
Миристиновая (C14:0)	9,0	8,0	7,7
Пальмитиновая (C16:0)	24,0	25,0	24,6
Стеариновая (C18:0)	13,5	14,0	14,8
Олеиновая (C18:1n9c)	21,6	26,1	26,8
Линолевая (C18:2n6c)	2,1	2,0	3,0
Прочие*	12,0	5,5	5,9

Примечание: * массовая доля прочих жирных кислот составляла менее 1 %

Включение в опытные рационы ферментативного пробиотического препарата «Целлобактерин+» не значительно изменяло жирнокислотный профиль молока коз (таблица 2). Доля основных жирных кислот в опытных группах увеличилась, при использовании льняного жмыха на 1,4 %, конопляного жмыха на 3,4 %. Массовые доли жирных кислот опытных рационов при включении ферментативного препарата имели тенденцию к увеличению, однако значения не превышали нормы содержания жирных кислот молочного жира в цельном молоке для данного вида животных.

Таблица 2 – Массовая доля жирных кислот молочного жира козьего молока при включении в рацион льняного и конопляного жмыхов и ферментированного пробиотического препарата «Целлобактерин+», %

Кислоты	Группы	
	Льняной жмых	Конопляный жмых
Масляная (C4:0)	1,8	2,2
Капроновая (C6:0)	2,4	2,6
Каприловая (C8:0)	2,6	2,6
Каприновая (C10:0)	8,9	8,0
Лауриновая (C12:0)	3,6	3,2
Миристиновая (C14:0)	8,6	8,4
Пальмитиновая (C16:0)	26,0	25,4
Стеариновая (C18:0)	14,0	14,9
Олеиновая (C18:1n9c)	25,7	28,0
Линолевая (C18:2n6c)	2,3	2,2
Прочие	4,1	2,5

Примечание: массовая доля прочих жирных кислот составляла менее 1 %

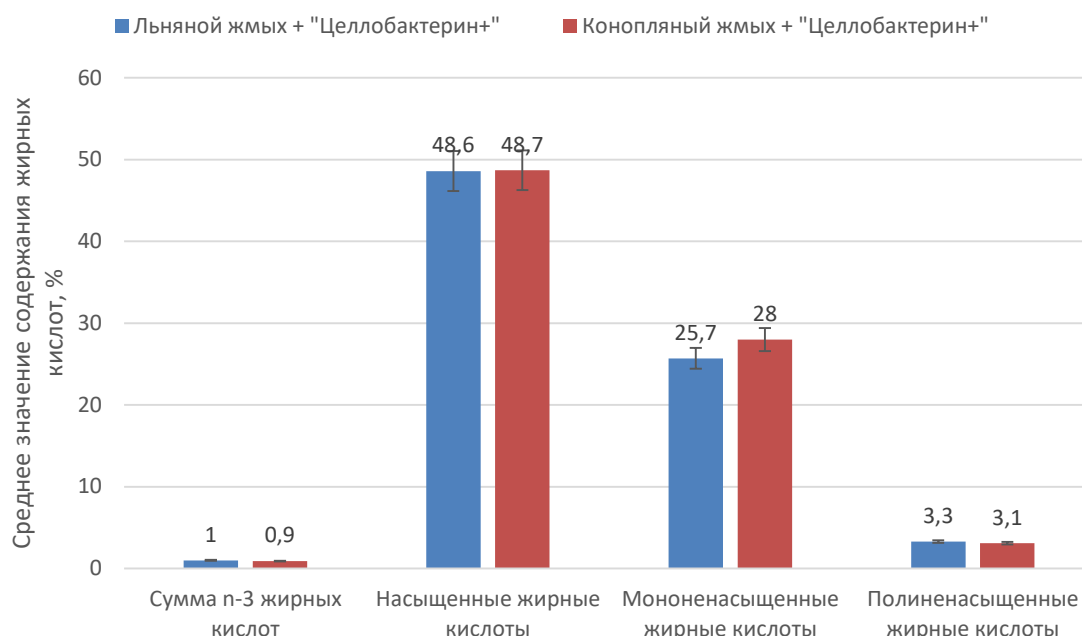


Рисунок 2 – Профиль жирных кислот козьего молока

Известно, что полезные для здоровья свойства молока связаны с содержанием в нем жирных кислот. Однако влияние на данный состав козьего молока различных по составу рационов и использования новых кормовых добавок изучено недостаточно. Это исследование показало, что включение отходов масложировых производств не оказывало существенного влияния на содержание жирных кислот в молоке коз нигерийской породы, а использование пробиотического препарата «Целлобактерин+» способствовало содержанию более высоких пропорции большинства синтезированных жирных кислот.

Список литературы

1. Селионова, М.И. О некоторых итогах научного обеспечения овцеводства и козоводства российской федерации/ М.И. Селионова, В.А. Багиров. – Текст: непосредственный // Овцы, козы, шерстяное дело». – № 1. – 2014. – С. 2-4.
2. Хаертдинов, Р.А. Значение бета-лактоглобулина в белковом составе козьего молока / Р.А. Хаертдинов, Г.М. Закирова, И.Н. Камалдинов, А.Г. Фатихов. – Текст: непосредственный // Ученые записки КГАВМ им. Н.Э. Баумана. – 2017. – №1.
3. Dagnaw Review on Goat Milk Composition and its Nutritive Value / Dagnaw, Gashaw & A, Mebrat & A, Wubie & H, Kendie. – Text: electronic // Journal of Nutrition and Health Sciences.
4. Arco-Pérez, A. Nutritive evaluation and milk quality of including of tomato or olive by-products silages with sunflower oil in the diet of dairy goats / A. Arco-Pérez, E. Ramos-Morales, Yáñez-Ruiz, L. Abecia, Martín-García. – Text: electronic // Anim Feed Sci Technol 2017;232:57-70.
5. Chilliard, Y.A review of nutritional and physiological factors affecting goat Milk lipid synthesis and lipoljournal of Dairy Science / Y Chilliard, A Ferlay, J Rouel, G. Lamberet. – 2003;86(5):1751-1770. – Text: electronic.
6. Goetsch, A.L. Factors affecting goat milk production and quality / A.L. Goetsch, S. Zeng, TA. Gipson. – Text: electronic / Small Rumin Res 2011;101:55-63.

УДК 631.9:632.4.01/08

ГОРЧИЦА БЕЛАЯ И КОЗЛЯТНИК ВОСТОЧНЫЙ КАК КОРМОВЫЕ КУЛЬТУРЫ

*Копылова Екатерина Сергеевна, студент-магистрант
Долотова Арина Сергеевна, студент-магистрант
Васильева Татьяна Викторовна, к.б.н., доцент
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия*

Аннотация: горчица белая, козлятник восточный идут на корм животным в виде силоса, травяной муки и жмыха.

Ключевые слова: горчица белая, козлятник восточный, зеленая масса, хищники, насекомые

Горчицу белую и козлятник восточный чаще всего выращивают на семена и кормовые цели. Обе культуры хорошо себя зарекомендовали, можно сказать, что культуры является перспективными культурами. Их можно выращивать в качестве зеленого корма, они идут на силос и травяную муку.

Данные культуры быстро формирует зеленую массу. В условиях Вологодской области период созревания горчицы белой составляет 70-85 дней и козлятника восточного 95-110 дней.

При позднем высевании горчицы белой в ней накапливается высокое содержание протеина. По мере роста культуры количество горчичного масла и токсичных глюкозидов начинает увеличиваться.

При летних сроках посева продуктивность зеленой массы составляет до 40–45 т/га. При весенних укосах получают – 22-26 т/га. Лучше убирать культуры в период цветения в смеси с другими компонентами и тогда можно добавлять в рацион сельскохозяйственным животным [1].

Исследования, проведенные на опытном поле Вологодской ГМХА в 2022-2023 годах показали, что главнейшими болезнями на горчице белой являются ложная мучнистая роса, мучнистая роса, ржавчина, серая гниль. На посевах горчицы белой болезни зарегистрированы в первой декаде июня – в 2022 году и во второй декаде июня – в 2023 году. На листьях и стеблях, стручках признаками поражения были: некрозы, пятнистости, гнили и также пятна красно-бурого цвета [2,3,4,5]. Количество, появляющихся болезней зависит температурного режима в летний период. Болезни в посевах представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Болезни на горчице белой (опытное поле Вологодской ГМХА, 2022-2023 гг.)

Видовое название, возбудитель	Средняя поражаемость болезнями, экз./м ²	Процент развития, %
1. Ложная мучнистая роса	2,8	24,5
2. Мучнистая роса	1,6	14,3
3. Ржавчина	1,2	11,5
4. Серая гниль (фомоз)	1,0	6,5
5. Фузариозное увядание	0,5	2,5

На посевах козлятника восточного преобладали из болезней: мучнистая роса, ржавчина и фузариоз.

В годы исследований в посевах горчицы белой выявлены главнейшие вредители: крестоцветные блошки, цветоед рапсовый, капустный клоп, горчичный клоп (таблица 2).

Волнистая и черная крестоцветные блошки откладывали яиц на листья и стебли горчицы белой и их развитие длилось 6-8 дней.

Цветоед развивался в средней 39-43 дня.

Крестоцветные клопы (капустный клоп и горчичный) имели следующие фазы в развитии: фаза яйца длилась 7-9 дней, фаза личинки - 28-32 дня, а фазы куколки у клопов – нет. Клопы развивались за 36-38 дней.

Таблица 2 – Вредители на горчице белой (опытное поле Вологодской ГМХА, 2022-2023 гг.)

Видовое название	Средняя численность вредителей, экз./м ²		
	2022	2023	в сред. за 2 года
1. Волнистая крестоцветная блошка (<i>Phyllotreta undulate</i> Kutsch.)	16,5	17,5	17,00
2. Черная крестоцветная блошка (<i>Phyllotreta atra</i> F.)	14,3	14,5	14,40
3. Цветоед рапсовый (<i>Meligethes aeneus</i> F.)	6,5	6,5	8,50
4. Капустный клоп (<i>Eurydema ventralis</i> Kol.)	5,5	6,5	6,00
5. Горчичный клоп (<i>Eurydema ornate</i> L.)	5,5	4,5	5,00

В 2022-2023 гг. в посевах козлятника восточного выявлены основные вредители: полосатый клубеньковый долгоносик, травяной клоп, клеверный семяед, луговой клоп (таблица 3).

Таблица 3 – Вредители на козлятнике восточном (опытное поле Вологодской ГМХА, 2022-2023 гг.)

Видовое название	Средняя численность вредителей, экз./м ²		
	2022	2023	в сред. за 2 года
1. Полосатый клубеньковый долгоносик	14,5	13,5	14,00
2. Травяной клоп	10,5	11,5	11,00
3. Клеверный семяед	6,0	6,5	6,25
4. Луговой клоп	5,5	5,5	5,50

С точки зрения защиты культур от болезней и вредителей не целесообразно проводить опрыскивания посевов до цветения горчицы белой и козлятника восточного, если они для кормовых целей. На семенных посевах должна проводиться защита с помощью фунгицидов и инсектицидов и лучше применять микробиологические и биологические препараты.

Список литературы

1. Васильева, Т.В. Расширение рациона / Т.В. Васильева, А.И. Шпилева. – Текст: непосредственный // Агробизнес. – 2020. – №5. – С.12-13.
2. Васильева, Т.В. Вредители и болезни на семенных посевах горчицы белой / Т.В. Васильева. – Текст : непосредственный // Молочнохозяйственный вестник. – 2018. – №1(29). – С. 17-24.
3. Васильева, Т.В. Значение горчицы белой и выращивание культуры на опытном поле Вологодской ГМХА / Т.В. Васильева, А.И. Шпилева. – Текст: непосредственный // Сборник научных трудов Молодые исследователи – развитию молочнохозяйственной отрасли. – Вологда-Молочное, 2017. – С.75-78.
4. Васильева, Т.В. Фитофаги на посевах горчицы белой / Т.В. Васильева,

Г.В. Растутаева. – Текст: непосредственный // Сборник трудов Международной молодежной конференции Молодые исследователи. – Том. 3. – Биол. науки. – Вологда-Молочное, 2016. – С.65-68.

5. Васильева, Т.В. Вредители и болезни горчицы белой в Северо-Западном регионе России: монография / Т.В. Васильева. – Вологда-Молочное: Вологодская ГМХА, 2018. – 118 с. – Текст: непосредственный.

УДК 636.085

КАЛЬЦИЙ И ФОСФОР В КОРМЛЕНИИ ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ ЛАКТИРУЮЩИХ КОРОВ

*Кулаков Денис Александрович, студент-магистрант
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия*

***Аннотация:** изучено содержание микроэлементов кальция и фосфора в кормах используемых при кормлении лактирующих коров. Указаны оптимальные дозы содержания кальция и фосфора в кормах для животных для контроля их дефицита.*

***Ключевые слова:** кальций, фосфор, лактирующие коровы, высокопродуктивные коровы, кормление, корма, рационы, микроэлементы*

Рационы лактирующих коров необходимо балансировать по макро- и микроэлементам, а не только по основным питательным веществам. Это особенно важно в условиях индустриализации молочного животноводства. Установлено, что в кормовых рационах молочных животных часто встречается чрезмерное содержание одних элементов (калия, железа) и нехватка других (кальция, фосфора, натрия, хлора, серы). Из-за низкого поступления или нарушения в пропорциях некоторых элементов в рационах молочных коров способствует провоцированию нарушения в минеральном обмене, а так же нарушения обмена веществ в организме и понижению молочной продуктивности коров.

Макроэлементы присутствуют в кормах в значительных количествах и составляют около 99% всех минеральных элементов. Микроэлементами являются:

- кислотные (фосфор, хлор, сера)
- щелочные (кальций, калий, натрий, магний).

Значительная доля кальция – 90%, а так же часть фосфора – 80-82% и магния – 70-75% содержится в костной ткани. Остальные элементы находятся преимущественно в мягких тканях организма. Макроэлементы участвуют в обменных процессах всего организма животного.

На 1 энергетическую кормовую единицу в рационах лактирующих коров должно приходиться следующее количество макроэлементов, г: соль

поваренная – 5,5-6,5; кальций – 4,9-7,7; фосфор – 3,4-5,6; магний – 1,6-1,8; калий – 5,7-7,8; сера – 1,9-2,5.

Кальций служит в организме животного материалом для строительства костной ткани, а так же находится во всех живых клетках. При недостатке кальция у молодых животных задерживается их рост и наблюдается расстройство пищеварения, что в последствии сказывается и на взрослых животных.

Кальций содержится в люцерне и других фуражных кормах на основе бобовых, в известняке, сульфате кальция и дикальцийфосфате.

Потребность в кальции для дойных коров весом 600 кг составляет 30 г в сутки для поддержания жизнедеятельности организма + 3 г на каждый килограмм молока для поддержания лактации.

Если наблюдается недостаток кальция у дойных коров, у них начинает понижаться аппетит и снижается молокоотдача. При обследовании врач может отметить слабый тонус матки, что после отела ведёт к более медленному восстановлению коровы.

При избытке: лишний кальций будет связывать цинк в корме, что приведёт к дефициту цинка в организме.

Фосфор на 80% находится в костях как структурный материал и на 20% во всех остальных тканях. Он служит для накопления в организме энергии и для улучшения воспроизводительной функции. Фосфор принимает участие в углеводном и жировом обменах, в механизме всасывании питательных веществ и выведения из организма продуктов обмена.

Источником фосфора является зерно злаковых культур и травяной корм. Встречается в кормовых добавках: монопотassium фосфате, диамония фосфате и костной муке.

Потребность дойных коров в фосфоре: соотношение Ca:P обычно должен составлять приблизительно 1,5:1. Лактирующей корове весом 600 кг требуется как минимум 17 г фосфора в день для поддержания жизнедеятельности и по 1,9 г на 1 кг надоя в сутки.

К признакам дефицита фосфора относятся: снижение функции яичников, случаи кетоза, животные могут начать жевать дерево, есть землю, пить мочу.

К признакам избытка фосфора можно отнести: в период сухостоя у коров чаще развиваются симптомы послеродового пареза.

Причины дефицита: скармливание рациона из разнотравного сена и кукурузного силоса без кальциевых добавок. Одна из причин – добавление жира в рацион, так как он связывает кальций. При скармливании большого количества жира необходимо увеличить уровень кальция в рационе.

Причины избытка: после смены рациона на основе разнотравного сена на люцерну не снижено содержание кальциевой добавки в рационе.

Диагностика дисбаланса: основана на анализе рациона и обследовании животных. Так, необходимо регулярно проводить анализ кормов и

почв, особенно малоплодородных кислых почв (с низким уровнем рН).

В результате несбалансированного кормления у животных нарушается нормальный обмен белков, жиров, углеводов и витаминов, и на базе этого развиваются некоторые заболевания, которые могут принимать необратимое действие. В связи с этим при организации питания необходимо уделять пристальное внимание целостности и сбалансированности.

Нарушение обмена кальция и фосфора, связанное с недостатком или неправильным соотношением кальция и фосфора в рационе, является причиной остеодистрофии – распространенного хронического заболевания взрослых животных. Заболевание проявляется гетеротрофными изменениями в костной ткани в виде остеомалации, остеопороза и фиброзной остеодистрофии.

Остеодистрофия появляется при выделении из организма кальция и фосфора или только одного элемента превосходит поступление их с кормом. Это происходит, когда в рационе содержится большое количество соломы, корнеплодов, кукурузы, зерновых и других кормов, бедных кальцием. Дефицит витамина D, плохие условия содержания и отсутствие активной двигательной активности способствуют возникновению заболевания. Остеодистрофия часто развивается при низком уровне общего питания, особенно у беременных животных. Причиной остеодистрофии при достаточном содержании в рационе кальция и фосфора может быть нарушение соотношения щелочных и кислотных элементов, а также недостаток или неправильное соотношение некоторых микроэлементов в эндемических биогеохимических зонах и провинциях.

Клинические проявления остеодистрофии развиваются постепенно, и без специальных тестов эти нарушения распознаются только при прогрессировании заболевания. Признаками глубоких изменений в костной системе являются: частичное или полное рассасывание наиболее хвостового позвонка; хвост становится мягким и гибким, может сворачиваться или подвязываться; искривление позвоночника – вниз, вверх, не столько в сторону; часто даже незначительные движения могут привести к переломам костей таза, позвонков, крестцовых костей, ребер и трубчатых костей. Общее состояние животного быстро ухудшается, появляется прогрессирующая слабость и симптомы, свидетельствующие о тяжелом нарушении работы всех внутренних органов.

Лечение остеодистрофии может быть успешным на ранних субклинических стадиях, т.е. когда болезнь обычно не проявляется внешне. Поэтому наиболее рациональной и эффективной профилактикой остеодистрофии является постоянный контроль качества кормов для скота, своевременное проведение профилактических мероприятий и строгое соблюдение санитарно-гигиенических норм содержания скота.

Главными источниками кальция для скота служат: зелёные корма, бобовые травы, мясокостная и рыбная мука, молоко. К кормам содержа-

щим маленькое количество кальция можно отнести зерна бобовых и корнеплоды.

Большое количество фосфора можно встретить в таких кормах, как зерна и семена, мясокостная и рыбная мука. В то время, как сено и солома содержат малое количество фосфора.

Способы повышения минеральной питательности кормовых рационов:

1. Повышение минеральной питательности необходимых кормов. Это достигается своевременной уборкой трав, применением прогрессивных технологий возделывания, внесением оптимальных доз минеральных и органических удобрений;

2. Кормление скота комбикормами, в состав которых входит достаточное количество минеральных элементов;

3. Скармливание приготовленных кормов, с большим количеством определенных элементов;

Применение соответствующих минеральных подкормок (мел, соль и другие). При нехватке кальция и фосфора в организме животного его необходимо компенсировать с помощью добавки кормового мела, сапропелей, костной муки и золы, известняка, сапропелей, костной муки и золы, моно кальций фосфата, моно натрий фосфата, и других.

Дефицит микроэлементов может быть скорректирован с помощью соответствующих солей: железный купорос, сернокислая медь, сернокислое железо, сернокислый цинк, сернокислый кобальт, хлористый кобальт, йодистый калий, натрий. углекислый цинк, сернокислый марганец, хлористый марганец, углекислый марганец/

Список литературы

1. Макарец, Н.Г. Кормление сельскохозяйственных животных: учебник / Н.Г. Макарец. – Калуга: Ноосфера, 2012. – 640 с. – Текст: непосредственный.
2. Рядчиков, В. Г. Основы питания и кормления сельскохозяйственных животных: учебник / В.Г. Рядчиков. – Санкт-Петербург: Издательство «Лань», 2015. – 640 с. – Текст: непосредственный.
3. Кормление животных. – Текст: электронный. – URL: <https://studfiles.net/>
4. Система дистанционного образования УО "ГГАУ. Кормление сельскохозяйственных животных». – Текст: электронный. -<https://moodle.ggau.by/>
5. «ЗАО «Аграрное инновационное содружество «Фермароста». Минеральные вещества в рационе КРС». – Текст: электронный. – <http://www.agromaniya.ru/>

ЗНАЧЕНИЕ ЙОДА В КОРМЛЕНИИ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

*Кулаков Денис Александрович, студент-магистрант
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия*

Аннотация: изучено содержания микроэлементов в кормах, потребности в микроэлементах в кормах КРС. Значение микроэлементов в обмене веществ КРС.

Ключевые слова: йод, микроэлементы, корма, потребность, микроэлементы, кормление, рацион

Минеральные вещества участвуют в водно – солевом, углеводном, белковом, жировом обменах и образуют безвредные соединения, которые выводятся из организма через почки, легкие, кишечник, кожу животного.

Минеральные вещества в зависимости от содержания в организме пищевых продуктах подразделяют на макроэлементы и микроэлементы.

Микроэлементы: железо, марганец, цинк, медь, кобальт, йод и селен.

Функции микроэлементов:

- участвуют в обмене веществ в организме;
- нормализуют работу внутренних органов (сердце, сосуды, легкие);
- принимают участие в нормализации клеточного обмена;
- нормализуют всасывание питательных веществ из желудочно - кишечного тракта животного;
- принимают участие в обмене воды.

Микроэлементы: цинк, марганец, медь, железо, кобальт, йод, селен играют огромную роль в полноценном кормлении молодняка крупного рогатого скота.

У сельскохозяйственных животных в организме, как правило, происходит дефицит не одного, а целого ряда различных микроэлементов. Множество различных экспериментов показало, что в используемых кормах наблюдается дефицит меди, цинка, марганца, кобальта и йода.

Огромная роль принадлежит йоду для обеспечения нормальной репродуктивной функции крупного рогатого скота. Он входит в состав гормона щитовидной железы тироксина, который влияет не только на воспроизводство, но и на рост животных, обмен веществ в целом и термогенез в организме.

Несмотря на наличие этого элемента во всех органах и тканях, основное его количество сосредоточено в щитовидной железе, где он используется для образования важного гормона тироксина. Поступление йода в животный организм происходит через корм и воду, который поглощается слизистой оболочкой тонкого кишечника животного.

При недостатке йода в первую очередь нарушается работа щитовидной железы, и телята погибают или рождаются уродливыми. При кормлении животных, в поедаемых кормах предельно допустимая концентрация йода должна быть 0,07мг/кг корма. Симптомы йодной недостаточности особенно ярко проявляются у молодняка в результате недостаточного обеспечения йодом беременных коров. Для поддержания нормальной функции щитовидной железы необходимо 0,012мг йода на кг массы тела, но беременным животным требуется на 25-50% больше. Хронический дефицит йода в кормах может стать причиной бесплодия и эндемического зоба.

В полноценном кормлении сельскохозяйственных животных в составе кормов должны быть питательные вещества, которые являются легкодоступными для организма животного в процессе пищеварения для жизнеобеспечения, создания тканей и органов, регулирования обмена веществ.

В зависимости от источника производства все корма классифицируются на корма растительного происхождения, корма животного происхождения, минеральные добавки, микробиологические и химически синтезированные кормовые добавки.

Значительное физиологическое место отведено микроэлементам в организме животных. Микроэлементы соединяются с белками и образуют определенные ферменты. В составе определенных гормонов входят и микроэлементы они участвуют в процессе регуляции обмена веществ и поддерживают важные биологические функции организма.

Значительное количество йода находится в зерново-бобовом сене высокого качества, травяной муке, отрубях, шроте, морских водорослях и рыбной муке из морских рыб.

Важную роль в формировании полноценного минерального питания играют микроэлементы. Микроэлементы участвуют в регуляции основных физиологических процессов, таких как рост, развитие, размножение, кровотообразование и дыхание животных. Так же они оказывают влияние на синтез, являются составной частью гормонов, ферментов и витаминов, принимают участие в метаболических процессах.

На территориях, где содержание микроэлементов в почве, воде и растительных кормах повышено или понижено, животные попадают в условия так называемых биогеохимических регионов. В результате они страдают от эндемических заболеваний.

Во время внесенные в корма микроэлементы, содержащиеся в дефицитном количестве, в необходимой для животного дозе, нормализуют обмен веществ в организме и увеличивает упитанность и продуктивность сельскохозяйственных животных.

Потребность в сутки в йоде для молочных коров составляет 6-25 мг в зависимости от удоя, а для молодняка -1-3 мг в зависимости от возраста и роста.

Таблица 1 – Нормированная потребность в йоде для растущего и откармливаемого молодняка молочных и молочно-мясных пород животных (800 г прироста в сутки (на животное))

показатель	Живая масса ,кг							
	150	200	250	300	350	400	450	500
Йод, мг	1,2	1,5	1,8	2,2	2,6	2,9	3,2	3,6

Таблица 2 – Нормативные значения содержания йода в кормах для племенного крупного рогатого скота в возрасте до 16месяцевживой массой 500 кг

Показатель	Возраст, месяцы				
	6 -8	8-10	10-12	12-14	14-16
	Средняя живая масса, кг				
	240	300	360	420	475
Йод, г	2,0	2,3	2,5	2,8	3,0

При дефиците йода нарушается функция щитовидной железы: она увеличивается в размерах, образуется эндемический зоб. Животные рождаются слабыми, безволосыми, наблюдаются случаи мертворождения, у коров в последнем триместре беременности происходят выкидыши. Травяная мука, отруби, рыбная мука из морских рыб, сено из хороших зерновых и бобовых культур содержат относительно высокое количество йода. Если обнаружен недостаток йода в питьевой воде, следует включать соли йодистого калия и йодистого натрия в корма животных. С целью профилактики эндемического зоба в регионах, где наблюдается дефицит йода в почвах, воде и кормах нужно применять йодированную поваренную соль (25 г йодида калия на тонну соли).

Список литературы

1. Технология кормов и полноценное кормление сельскохозяйственных животных: учебное пособие / Л.Г. Боярский. – Ростов н/Д: Феникс, 2001. – 416 с. – Текст: непосредственный.
2. Клейменов, Н.И. Минеральное питание скота на комплексах и фермах: учебник / Н.И. Клейменов, М.Ш. Магомедов, А.М. Венедиктов. – Москва: Россельхозиздат, 1987. – 191 с. – Текст: непосредственный.
3. Макарецев, Н.Г. Кормление сельскохозяйственных животных: учебник / Н.Г. Макарецев. – Издательство «Ноосфера», 2012. – 640 с. – Текст: непосредственный.
4. Менькин, В.К. Кормление сельскохозяйственных животных: учебник / В.К. Менькин. – Москва: Колос, 1997. – 303 с. – Текст: непосредственный.
5. Хохрин, С.Н. Кормление сельскохозяйственных животных: учебник / С.Н. Хохрин. – Москва: КолосС, 2007. – 697 с. – Текст: непосредственный.

РАЗРАБОТКА МЕРОПРИЯТИЙ, НАПРАВЛЕННЫХ НА ПОВЫШЕНИЕ ПРОДУКТИВНОСТИ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ В СПК «КОЛХОЗ АНДОГА»

*Куликова Елена Ивановна, к.с.-х.н., доцент
Лисина Анастасия Сергеевна, студент-бакалавр
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия*

Аннотация: в статье описывается существующая в СПК «Колхоз Андога» технология выращивания ячменя, проанализированы ошибки и предложены мероприятия по их устранению.

Ключевые слова: зерновые культуры, сельскохозяйственный производственный кооператив, внесение удобрений, кормосмеси, уход за посевами, пестициды

Основным направлением работы предприятий Вологодской области является молочное животноводство и растениеводство. Сельскохозяйственный производственный кооператив «Колхоз Андога» специализируется на производстве молока и выращивании зерновых культур и многолетних трав. Для кормления КРС предприятие использует корма собственного производства.

Ячмень – ведущая фуражная культура Вологодской области. Для обеспечения сельскохозяйственных животных концентрированными и грубыми кормами используются различные зерновые культуры, но в Вологодской области самой возделываемой является яровая ячмень.

В СПК «Колхоз Андога» яровой ячмень занимает 46% от всех посевов зерновых культур.

В хозяйстве преимущественно выращиваются такие сорта как Нур, Сонет, Яромир и Дина, которые принадлежат к разновидности *nutans*.

Таблица 1 – Урожайность сортов ярового ячменя

Сорт	Урожайность, ц/га		
	2021 год	2022 год	Среднее
Дина	8,76	16,8	12,78
Яромир	10,28	13,7	12
Сонет	12,62	-	12,62
Нур	-	16,9	16,9

Из таблицы 1 видно, что предприятие отдает предпочтение сортам Дина и Яромир со средней урожайностью 12,78 и 12 ц/га соответственно.

В СПК «Андога» применяет чередование культур, севообороты последние года не используются. Видовой состав культур представлен зерновыми и многолетними травами, которые необходимы для приготовления

кормов для КРС. Для повышения продуктивности ячменя и снижения затрат на защиту растений предлагаем внедрить севооборот с использованием зернобобовых культур:

1. Занятый пар
2. Озимая рожь
3. Ячмень + многолетние травы
4. Многолетние травы (клевер+тимофеевка) 1 г.п.
5. Многолетние травы (клевер+тимофеевка) 2 г.п.
6. Овес
7. Пшеница

Наличие современной техники на предприятии позволяет качественно обрабатывать почву под зерновые культуры. Дискование, зяблевая вспашка культивация проводится в оптимальные сроки и на высоком уровне, что соответствует необходимым условиям выращивания ярового ячменя.

Для внесения удобрений разбросным способом используется специальная техника РУМ-8.

Предприятие уделяет много внимания возделыванию зерновых культур которые используются для обеспечения кормами КРС, готовит на их основе кормосмеси. Для повышения их питательные необходим высококачественный посевной материал, для чего необходимо проводить соответствующие подготовительные работы.

В такие работы входят сушка семян, очистка и сортировка и проверка качеств.

Сушка семян проводится сразу после уборки в сушилках шахтного типа. Основным пунктом послеуборочной обработки зерна является очистка и сортировка., именно эта операция способствует получению высококондиционных семян. Контроль за качеством семян осуществляет «Россельхозцентр».

Для получения фуража предприятие использует семена третьей, а иногда и четвертой репродукции из - за чего всхожесть не всегда высокая, норма высева завышена и имеется риск развития болезней. Рекомендуется использовать семена первой репродукции и выше, которые обеспечат лучшую всхожесть, сократив при этом норму высева и меньший расход семян.

Урожайность ячменя о за последние два года составила в среднем 17 ц/га. Для поддержания урожайности предприятие вносит диаммофоску из расчета 1 ц/га, что не способствует повышению уровня плодородия и повышению продуктивности зерна.

Доза удобрений сильно занижена, и используются только для формирования урожая. Для повышения урожайности и повышения плодородия почвы рекомендуем увеличить дозы удобрений до научно обоснованных норм.

Прежде чем приступить к определению норм внесения удобрений

необходимо знать программируемую урожайность.

При строгом соблюдении технологии производства и применения минеральных удобрений можно получить 37,53 ц/га зерна ярового ячменя сорта Дина.

Таблица 3 – Нормы внесения минеральных удобрений под проектируемую урожайность ярового ячменя

№ п/п	Показатель	Яровой ячмень на зерно		
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O
1	Выносятся на 1 т урожая, кг	27	11	24
2	Урожайность, т с 1 га	3,75	3,75	3,75
3	Общий вынос с урожаем	101,33	41,28	90,07
4	Содержание в почве:			
	А) г/1кг Б) кг/га	120 360	136 408	111 333
5	Коэффициент использования из почвы	20	5	10
6	Возможный вынос из почвы, кг/га	72	20,4	33,3
11	Требуется внести с минеральных удобрений, кг/га	29,3	20,9	56,8
12	Коэффициент использования из удобрений	50	20	45
13	Норма внесения ДВ удобрений, кг/га	58,7	104,4	126,2
14	Вид удобрений	ДАФК		
15	Содержание ДВ,%	10	26	26
16	Норма внесения удобрений, (N = Д x 100%) / ДВ%, кг/га	587	402	485

Перед припосевной культивацией вносим 4 ц/га ДАФК. Весной в подкормку вносим аммиачную селитру в дозе 0,5 ц/га.

Система мероприятий по уходу за посевами представлена в таблице 4.

Таблица 4 – Система мероприятий по уходу за посевами

Мероприятия	Сроки проведения	Цель	Фазы развития	Глубина обработки, нормы удобрений, пестицидов	С-х машины и орудия
Обработка гербицидами, фунгицидами	2 декада июня	Борьба с малолетним и многолетними сорняками, болезнями	Кущение	Балерина 0,3 л/га + Гумат 0,6 л/га, Новус Ф 0,8 л/га	RSM TS-3200

Рекомендуем хозяйству рассмотреть другие варианты пестицидов такие как: Цезарь, КЭ и Зерномакс, КЭ против вредителей и сорняков соответственно. Причиной этому является окончание даты регистрации препаратов Балерина и Новус Ф. Так же преимуществом предложенных препаратов является более низкая цена, что позволит снизить себестоимость продукции.

Так же перед проведением опрыскивания предлагаем провести фитосанитарное обследование посевов, составить карту засоренности.

Уборка ячменя выполняется однофазным способом зерноуборочным комбайном «Агрос 550». В 1-ю – 2-ю декаду августа, когда фаза развития ячменя достигает конца восковой – начала полной спелости зерна.

В результате изучения существующей технологии производства зерна ярового ячменя были выявлены недостатки и предложены мероприятия по их ликвидации:

1) За основной сорт оставить Дина, который обеспечивает высокую урожайность. Рассчитав программируемую урожайность, обеспечив оптимальные условия, есть возможность получить урожайность зерна 37,53 ц/га. Для дополнительной продукции оставить сорта Яромир, Нур и Сонет.

2) Использовать семена первой репродукции и выше для повышения урожайности и качества продукции, а так же для снижения нормы высева.

3) Для рационального использования посевных площадей и предупреждения распространения вредителей и болезней предлагаем внедрить севооборот с использованием зернобобовых культур:

- Занятый пар
- Озимая рожь
- Ячмень с подсевом многолетних трав
- Многолетние травы (клевер+тимофеевка) 1 г.п.
- Многолетние травы 2 г.п.
- Овес
- Пшеница

4) Для повышения плодородия почвы и улучшения питания растений рекомендуем увеличить дозу внесения минеральных удобрений до 4 ц/га – диаммофоски и 0,5 ц/га аммиачной селитры

5) Предлагаем рассмотреть более дешевые, но не менее действенные средства от вредителей и сорняков: гербицид Зерномакс, КЭ 0,7 л/га; и инсектицид Цезарь, КЭ 0,1 л/га, а также протравливать семена Метабакте-рином 6 г/т против гельминтоспориозной корневой гнили.

Экономическая эффективность производства продукции зерна ячменя ярового в СПК «Колхоз Андога» представлена в таблице 5

Таблица 5 – Основные показатели экономической эффективности производства зерна ячменя в СПК «Колхоз Андога»

Показатели	Технологии	
	Существующая	Проектная
Урожайность, т/га	1,6	3,8
Производственные затраты на 1 га, руб.	27401	57401,8
Себестоимость 1 т, руб.	17125,6	15105,7
Средняя цена реализации 1 т, руб.	20000	20000
Выручка	32000	76000
Прибыль от реализации, руб.	4599	18598,2
Уровень рентабельности, %	26,8	123

По результатам расчетов, можно сделать заключение, что предложенная технология производства зерна ярового ячменя превышает по рентабельности существующую на 96,2 %.

Список литературы

1. Наумкин, В.Н. Технология растениеводства: учебное пособие для вузов / В.Н. Наумкин, А.С. Ступин. – 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 592с.– Текст : непосредственный.
2. Ториков, В.Е. Растениеводство: учебник для вузов / В.Е. Ториков, Н.М. Белоус, О.В. Мельникова, С.В. Артюхова; под общей редакцией В.Е. Торикова. – Санкт-Петербург: Лань, 2020. – 604 с. – Текст : непосредственный.
3. Каталог пестицидов, 2023. – Текст : непосредственный.
4. Гаспарян, И.Н. Основы производства продукции растениеводства: учебник для вузов / И. Н. Гаспарян, В.Г. Сычев, А.В. Мельников, С.А. Горохов. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 496 с. – Текст : непосредственный.
5. Ториков, В.Е. Агрехимические и экологические основы адаптивного земледелия: учебное пособие для вузов / В.Е. Ториков, Н.М. Белоус, О.В. Мельникова. – Санкт-Петербург: Лань, 2020. – 228 с. – Текст : непосредственный.

**АНАЛИЗ КОРМОВЫХ ДОБАВОК ДЛЯ КРС,
ЗАРЕГИСТРИРОВАННЫХ В ПЕРВОЙ ПОЛОВИНЕ 2023 ГОДА**

*Михлина Марина Ильинична, студент
Ярощук Алина Игоревна, к.в.н.
ФГБОУ ВО СПбГУВМ, г. Санкт-Петербург, Россия*

Аннотация: *кормовые добавки подлежат государственной регистрации. Информация о зарегистрированных добавках размещена на официальном сайте Россельхознадзора. В статье приведена информация о зарегистрированных кормовых добавках для крупного рогатого скота с января по июнь 2023 года.*

Ключевые слова: *доктрина продовольственной безопасности, кормление, КРС, кормовые добавки, молочная продукция*

Одной из целей животноводства в нашей стране является продовольственная независимость Российской Федерации, что отмечено в доктрине продовольственной безопасности – необходимо устойчивое производство пищевых продуктов для населения страны в необходимом объеме [5,6].

Молоко и молочная продукция являются важной категорией продуктов питания животного происхождения, получаемой преимущественно от крупного рогатого скота молочных пород. Качество молока напрямую зависит от питания животных, поэтому ветеринарные специалисты и зоотехники тщательно следят за рационами животных и качеством кормов. Зачастую для силосования кормов, для улучшения поедаемости кормов, для нормализации пищеварения, восполнения рационов различными микро- и макроэлементами используют кормовые добавки. Согласно Закону РФ от 14.05.1993 N 4979-1 «О ветеринарии» кормовые добавки для животных подлежат обязательной регистрации (за некоторым исключением). Целью нашего исследования стал анализ зарегистрированных в первом полугодии 2023 года кормовых добавок для крупного рогатого скота по области их применения и по стране-производителю. Материалами для исследования послужили официальные данные государственного реестра кормовых добавок из автоматизированной системы «Гален» [1-5].

Для лучшей визуализации результатов исследования, они размещены в таблице 1.

Таблица 1 – Данные по зарегистрированным в первом полугодии 2023 года кормовым добавкам для крупного рогатого скота

Область применения	Отечественный производитель	Иностранный производитель	Всего
Снижение уровня патогенной микрофлоры в воде	6	0	6
Повышение продуктивности	6	2	8
Адсорбция микротоксинов	2	1	3
Нормализация процессов пищеварения	4	1	5
Повышение усвояемости питательных веществ	0	2	2
Улучшение поедаемости кормов	1	0	1
Снижение роста и развития патогенной микрофлоры в кормах	7	3	10
Нормализация обмена веществ	3	2	5
Обогащение рациона	5	0	5
Для поддержания опорно-двигательной системы	1	0	1
Частичная замена витамина Е	1	0	1
Для производства премиксов	1	1	2
Для консервации	1	0	1
Для силосования	0	1	1
Для нормализации водно-электролитного обмена	4	0	4
Поддержание физиологического статуса	1	0	1
Всего	43	13	56

Таким образом, больше всего в течение первого полугодия текущего года было зарегистрировано добавок, применяемых для снижения роста и развития патогенной микрофлоры в кормах (10 добавок, соответственно 17,8 % от всех зарегистрированных), добавок, применяемых для повышения продуктивности крупного рогатого скота (8 добавок или 14,2 % от всего количества) и добавок для снижения уровня патогенной микрофлоры в воде (6 добавок или 10,7 % от всего количества). Меньше всего было зарегистрировано добавок для поддержания физиологического статуса, силосования, консервации кормов, поддержания опорно-двигательной системы, частичной замены витамина Е и улучшения поедаемости кормов – по 1 добавке.

Всего за изученный период зарегистрировано 43 отечественные добавки (76,7% всех зарегистрированных добавок) и 13 зарубежных (23,3% всех зарегистрированных добавок).

Список литературы

1. Закон РФ от 14.05.1993 N 4979-1 (ред. от 02.07.2021) "О ветеринарии". – Текст: электронный. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_4438/4907f09a2cd00cf8590dec3d515f085c9f56241a/
2. Официальный сайт Автоматизированной системы «Гален». – Текст: электронный. – URL: <https://galen.vetrf.ru/react/registry/feed/registry>
3. Авакимянц Е. В. Физико-механические свойства кормовых добавок для КРС / Е.В. Авакимянц, В.В. Гордеев. – Текст: непосредственный // Агроинженерия. – 2020. – №3. – С. 100-108.
4. Бурдин, И.А. Анализ кормовых добавок для КРС / И.А. Бурдин, А.А. Садов. – Текст: непосредственный // Молодёжь и наука. – 2023. – С. 118 – 123.
5. Брезгин, П.В. Кормовые добавки в кормлении КРС / П.В. Брезгин – Текст: непосредственный // Молодёжная наука 2022: технологии, инновации. – 2022. – С. 308-311.
6. Заходнова, Д.В. Государственная регистрация кормовых добавок / Д.В. Заходнова, И.И. Шершнева, А.И. Ярощук. – Текст: непосредственный // В сборнике: Материалы национальной научной конференции профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов СПбГУВМ. – 2023. – С. 37-39.

УДК 631.36

ОБЗОР СОВРЕМЕННЫХ КОНСТРУКЦИЙ ЗЕРНООЧИСТИТЕЛЬНЫХ МАШИН

*Мухаметдинов Айрат Мидхатович, к.т.н., доцент
Хузин Линур Фанурович, студент
ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ, г. Уфа, Россия*

***Аннотация:** в статье приводится описание современных конструкций и принцип работы зерноочистительных машин. В качестве примера взяты “Р1-БАС Пегас”, “А1-БЛС-12”.*

***Ключевые слова:** оборудования для кормопроизводства, зерноочистительные машины, очистка зерна, рабочий орган, решета, примеси*

***Введение.** Целью статьи является ознакомление с принципом работы и описанием конструкции зерноочистительных машин. При кормопроизводстве необходимо уделить особое время подготовке и хранению фуражного зерна, которое используется для корма животных.*

С 26 по 29 сентября 2023 года студент Хузин Л.Ф участвовал в образовательном проекте “Осенняя Академия Инженерно-технической службы 2023” в ООО “Северная Нива Башкирии”, где насчитывается 3200 голов

молочного КРС и свыше 20 тыс. гектаров земель [1,2]. В данном предприятии используется различное оборудование для подготовки фуражного зерна. Фуражное зерно является одним из важнейших компонентов кормопроизводства в том числе для увеличения молочной промышленности.

Для эффективной работы комбикормовых заводов, элеваторов и зернокомплексов необходимо обладать компетенциями в области устройства, технологического процесса и регулировок зерноочистительных машин.

Проведем обзор существующих конструкций зерноочистительных машин применяемых в хозяйствах Республики Башкортостан и РФ производства Мельинвест.

Очистка зерна представляет собой важный этап в обработке зерновых культур. Этот процесс выполняется с несколькими целями: повышение эффективности работы оборудования для сушки зерна, увеличение срока хранения зерна, а также улучшение показателей его качества и коммерческой стоимости.

После уборки зерновой ворох содержит смесь различных видов зерна (полноценного, щуплого и поврежденного), а также семена других культурных растений и сорняков, органические и минеральные примеси [5]. Чтобы использовать зерно по назначению (продовольственное или семенное), необходимо освободить его от посторонних предметов также и от сорных растений путем очистки на зерноочистительно-сортировальных машинах.

Есть много способов очистки и сортирования зерна: предварительная очистка, первичная очистка, вторичная очистка и окончательная очистка или калибрование семян [3].

Зерноочистительные машины подразделяются на машины общего и специального назначения. Машины общего назначения бывают четырех типов: безрешетные (воздушные), воздушно-решетные, триерные и воздушно-решетно-триерные [3, 4, 6].

Зерноочистительные машины можно условно разделить на три группы по их назначению:

Машины предварительной очистки (барабанные скальператоры или ротационные сепараторы). Они служат для удаления крупных, случайно попавших примесей и обеспечения более эффективной работы зерноочистительных машин второго уровня, а также обеспечения бесперебойной работы транспортного оборудования.

Ко второй группе можно отнести машины первичной очистки (решетно-воздушные сепараторы) и машины вторичной очистки (триерные блоки). Эти машины предназначены для удаления из зерна мелких и летучих примесей. Они осуществляют очистку зерна до достижения так называемой «элеваторной кондиции», где уровень примесей не превышает 1-2%, обеспечивая надежное длительное хранение зерна. Таким образом, после двухступенчатой очистки на элеваторе зерно полностью избавляется от

всех видов примесей, будь то тяжелые и легкие, крупные и мелкие, металлические, минеральные или органические [6].

Третья группа – это машины семенной и производственной (тонкой) очистки. Их основное предназначение – получение семенного зерна, а также его калибровка по размеру, весу и удельной плотности. Они необходимы для обеспечения строгих требований, предъявляемых к семенному зерну или помольным партиям. К ним относятся триерные блоки, концентраторы и пневмостолы.

Рабочие устройства и механизмы машины не должны вызывать повреждения зерна в процессе очистки и сортировки. Машина должна обладать универсальностью, способностью обрабатывать и классифицировать семена различных культур.

Барабанно-аспирационный сепаратор Р1-БАС «Пегас». Данная машина предназначена для очистки семян от примесей. Машина состоит из двух основных частей: скальператора и аспиратора: на скальператоре отделяются грубые сорные примеси; на аспираторе – легкие аэродинамические примеси. На рисунке 1 представлен Р1-БАС Пегас.



Рисунок 1 – Р1-БАС Пегас

Скальператор 1 Р1-БАС Пегас состоит из основного корпуса 1, двух ситовых барабанов, привода (с приводными роликами), приемного патрубка (рисунок 2). На данной схеме можно увидеть движение исходного зернового материала, осаждение крупных и мелких примесей. Движение исходного очищаемого зернового материала осуществляется за счет воздушного потока.

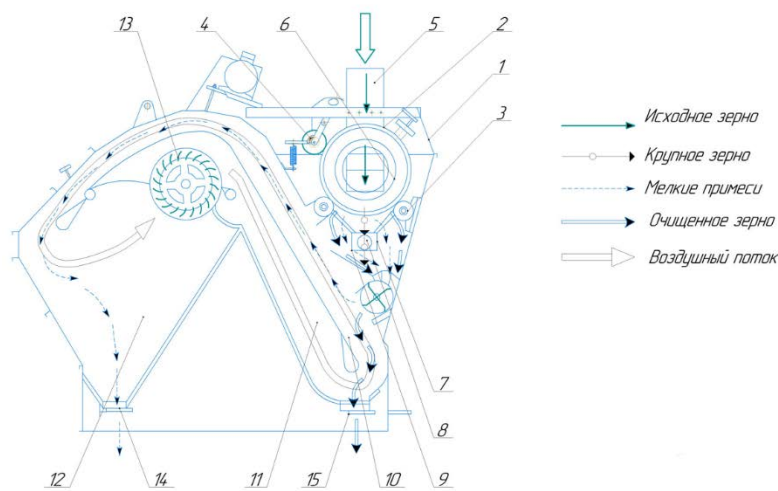


Рисунок 2 – Устройство машины P1-БАС Пегас

Очищенный от крупных сорных примесей продукт поступает в аспиратор через битер 8.

Для визуализации технологического процесса очистки очищаемого материала предусмотрены два прозрачных смотровых окна.

Зерноочистительный сепаратор А1-БЛС-12 представляет собой важное сельскохозяйственное оборудование, способное значительно улучшить качество сельскохозяйственных культур, особенно зерна (рисунок 3).

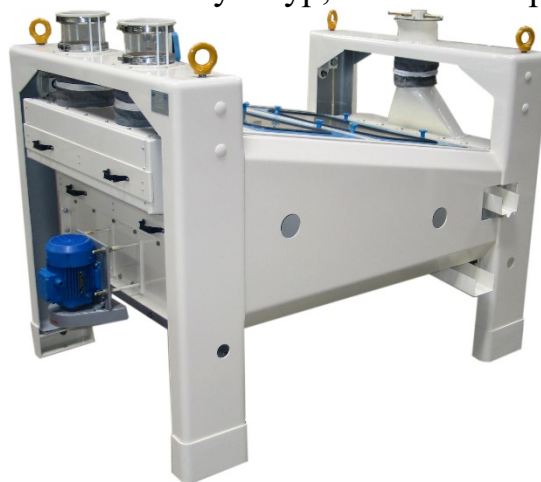


Рисунок 3 – Зерноочистительный сепаратор А1-БЛС-12

Устройство Зерноочистительной Машины А1-БЛС-12 [6].

1. Входной бункер: Процесс начинается с загрузки сельскохозяйственного сырья, например, зерна, во входной бункер машины.

2. Внутренние барабаны: Внутри машины находятся специальные барабаны с решетками и отверстиями. Эти барабаны осуществляют механическое перемешивание и очистку зерна. Решетки позволяют удалить различные примеси и нежелательные частицы, такие как солома и пыль.

3. Воздушный вентилятор: Важной частью зерноочистительной машины является воздушный вентилятор. Он создает поток воздуха, который направляется через барабаны и зерно. Легкие частицы поднимаются вверх благодаря воздушному потоку, в то время как тяжелые частицы остаются внутри машины.

4. Выходной бункер: Здесь собирается очищенное зерно, которое становится готовым для дальнейшей обработки, хранения или продажи.

Принцип работы машины основан на механической очистке и фильтрации. Вот как это происходит:

1. Загрузка сырья: Зерно или другое сельскохозяйственное сырье загружается во входной бункер машины.

2. Механическая очистка: Внутренние барабаны с решетками начинают механически очищать зерно, удаляя примеси и нежелательные частицы.

3. Воздушная фильтрация: Воздушный вентилятор создает поток воздуха, который проходит через барабаны и зерно. Легкие частицы поднимаются вверх благодаря воздушному потоку, а тяжелые частицы остаются внутри машины.

4. Сбор чистого продукта: Очищенное зерно собирается в выходном бункере, и оно теперь готово для следующего этапа обработки или использования.

При разделении зернового материала на фракции возможно отделение фуражного зерна для дальнейшего использования для корма КРС или домашней птице. Такая практика применяется в ООО Чишминский маслоэкстракционный завод. В ходе очистки семян подсолнечника в виде ссора остается часть расплюснутых или сильно поврежденных семян. Этот ссор используется в качестве корма для домашней птицы.

Зерноочистительный сепаратор А1-БЛС-12 позволяет фермерам и сельскохозяйственным предприятиям значительно улучшить качество и чистоту сельскохозяйственных культур, что, в свою очередь, способствует увеличению продуктивности и качества сельскохозяйственных продуктов. Это важное оборудование, помогающее обеспечить продовольственную безопасность и повысить эффективность сельского хозяйства.

Для эффективной подготовки кадров в области оборудования для комбикормовых заводов, элеваторов и зернокомплексов на базе кафедры мехатронных систем и машин аграрного производства ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ была создана специализированная лаборатория зерноочистительных машин. Эта лаборатория включает выше описанные зерноочистительные машины (рисунок 4).



Рисунок 4 – Специализированная лаборатория зерноочистительных машин

Условия данной лаборатории позволяют изучать студентам устройство, регулировки данных машин, а также наглядно увидеть технологический процесс работы. Что приведет к активизации научно-исследовательской работы молодых ученых в университете [2]. Планируется проведение обучающих семинаров для инженерно-технического персонала комбикормовых заводов, элеваторов и зернокомплесов. Создание подобных лабораторий повысит качество подготовки инженерно-технического персонала. Что в свою очередь приведет к увеличению производительности труда на комбикормовых заводах, элеваторах и зернокомплесах.

Список литературы

1. Мухаметдинов, А.М. Организация научной работы обучающихся в университете / А.М. Мухаметдинов. – Текст: непосредственный // Совершенствование основных профессиональных образовательных программ в вузе: проблемы и возможные пути их решения: Материалы Всероссийской научно-методической конференции, Уфа, 07-08 февраля 2018 года / Башкирский государственный аграрный университет. – Уфа: Башкирский государственный аграрный университет, 2018. – С. 301-304.
2. Мухаметдинов, А.М. Организация научно-исследовательской работы молодых ученых в университете / А.М. Мухаметдинов. – Текст: непосредственный // Профессиональное самоопределение молодежи инновационного региона: проблемы и перспективы: Сборник статей по материалам Всероссийской научно-практической конференции, Красноярск, 21 октября – 14 ноября 2019 года / Под общей редакцией А.Г. Миронова. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2019. – С. 210-213.
3. Пермяков, В.Н. Технологии и технические средства очистки зерна / В.Н. Пермяков, И.Р. Ганеев, С. Г. Мударисов; Башкирский государственный аграрный университет. – Уфа: Башкирский государственный аграрный университет, 2021. – 104 с. – Текст: непосредственный.
4. Бадретдинов, И.Д. Определение возможности математического описа-

ния процесса работы пневматических систем сельскохозяйственных машин как гетерогенная двухфазная среда "газ – твердые частицы" / С. Г. Мударисов, З. С. Рахимов, И. Д. Бадретдинов [и др.]. – Текст: непосредственный // Достижения науки - агропромышленному производству: материалы XLIX Международной научно-технической конференции, Челябинск, 01-02 марта 2010 года. Часть 2, Секции 5-11. – Челябинск: Челябинская государственная агроинженерная академия, 2010. – С. 80-82.

5. Атнагулов, Д.Т. Нетрадиционный способ уборки зерновых культур / Д. Т. Атнагулов, Д.Т. // Наука молодых – инновационному развитию АПК / Д.Т. Атнагулов, М.А. Антонов, А.М. Мухаметдинов. – Текст: непосредственный // Материалы VIII всероссийской научно-практической конференции молодых ученых, Уфа, 08 декабря 2015 года. Часть 1. – Уфа: Башкирск, 2015. – С. 254-257.

6. Мельинвест. – Текст: электронный. – URL: <https://www.melinvest.ru>

УДК 633.2.039.6

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ СИСТЕМ КОНСЕРВАЦИИ ЗАЛЕЖНЫХ ЗЕМЕЛЬ НА АГРОФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПОЧВЫ

¹*Петров Максим Вячеславович, мл. научный сотрудник*

²*Аюпов Денис Энисович, к.с.-х.н., доцент*

¹*Ромадина Светлана Олеговна, младший научный сотрудник*

¹*Ульяновский НИИСХ – филиал СамНЦ РАН, г. Ульяновск, Россия*

²*ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ, г. Ульяновск, Россия*

***Аннотация:** в статье рассмотрены данные по влиянию различных систем консервации залежных земель на агрофизические свойства показатели почвенного плодородия. В результате исследований установлено, что присутствует разуплотнение почвенного профиля на вариантах по отношению к исходным показателям на залежи.*

***Ключевые слова:** залежные земли, травостой, консервация, агрофизические свойства*

***Введение.** Создание сеяных пастбищ и сенокосов на залежных землях, базирующееся на принципах технологий коренного улучшения в луговомодстве, позволяет повышать продуктивность по сравнению с поверхностным способом улучшения, так как при этом более полно реализуется биологический фактор благодаря использованию эффекта бобовых трав, а также замене естественных травостоев сеянными на основе районированных сортов [4, 5].*

В соответствии с современными разработанными принципами технологии создания сеяных травостоев на залежных землях предусматрива-

ют адаптивные способы обработки и окультуривания почвы, подбора состава травосмесей, приемы ухода и рационального использования [1, 2].

В условиях Ульяновской области впервые изучены методы консервации вновь освоенных залежных земель для создания улучшенных многолетних кормовых угодий на основе самозарастания естественной растительностью и внедрения ценных видов злаков на старовозрастных посевах бобовых многолетних трав.

Цель исследований изучить влияние методов создания постоянного защитного растительного покрова на вновь освоенных залежных землях, позволяющие рационально использовать эти угодий с сохранением почвенного плодородия.

Материалы и методы исследований. Исследований проводились на территории Опытной Станции "Новоникулинская" (Ульяновская область, Цильнинский район) с 2014 по 2022 год. Полевой опыт заложен на вновь освоенных залежных землях в севообороте с многолетними травами (люцерна) 4 года жизни (покровная культура ячмень) по следующей схеме:

1. Заповедный режим (без использования травостоя) (люцерна).
2. Сенокосный режим (1-2 укоса) (люцерна).
3. Техногенный режим (залужения люцерны кострцом безостым) с сенокосным режимом (1-2 укоса).

Техногенная система залужения кострцом старовозрастных многолетних трав (люцерны) будет проводиться методом 2-3 кратной разделкой пласта многолетних трав дисковыми орудиями с последующим посевом злаковых трав (костреч безостый) в весенний период [3].

Технология возделывания многолетних трав общепринятая для Ульяновской области.

Размещение вариантов по делянкам – рендомизированное. Размещение вариантов в один ярус. Повторность - трехкратная.

Площадь севооборота 1,265 га (126,5*100). Площадь учетной делянки (10,5×20) 210 м² в трех кратной повторности.

Плотность почвы определялась методом режущих колец, путем отбора проб с ненарушенным сложением (г/см³) в первой и третьей повторностях, образцы отбирались в конце вегетации культуры в слоях 0-10, 10-20 и 20-30 см. Выделение агрегатов и структурных отдельностей проводили по методу Н.И. Саввинова, сухое и мокрое просеивание.

Результаты исследований. Под воздействием вегетационной деятельности в течение четырех лет посевов многолетних трав плотность почвы пахотного горизонта (0-30 см) значительно снижалась к сравнению исходным значениям 2014 года. В тоже время заметное различие плотности почвы по вариантам опыта не наблюдалось. Естественное ее изменение к уплотнению просматривалось лишь по горизонтам пахотного слоя.

Так плотность почвы на вариантах различных режимов консервации в слоях почвы 0-10 см составила от 0,77 до 0,89; 10-20 см - 0,88-1,07; 20-30

см – 0,88-0,98 г/см³. По отношению к результатам, полученным на этих вариантах перед закладкой опыта, соответственно 1,23-1,25; 1,17-1,20; 1,15-1,17 г/см³ разуплотнение по профилю горизонта 0-30 см составило соответственно на 0,46-0,36; 0,29 - 0,13; 0,27 - 0,19 г/см³ (табл. 1).

Таблица 1 – Влияние различных систем консервации залежных земель на плотность почвы под посевами многолетних трав за 2020-2022 гг.

Варианты методов консервации	Плотность почвы, по горизонтам, г/см ³					
	Залежь 2014 г	Многолетние травы 2022 г	Залежь 2014 г	Многолетние травы 2022 г	Залежь 2014 г	Многолетние травы 2022 г
	0-10 см		10-20 см		20-30 см	
Техногенный режим (люцерна + костреч)	1,23	0,77	1,18	0,97	1,15	0,98
Сенокосный режим (люцерна)	1,25	0,73	1,20	0,88	1,17	0,94
Заповедный режим (люцерна)	1,23	0,89	1,17	1,07	1,15	0,88

Заметное снижение плотности почвы на этих фонах вызвано, прежде всего, большой концентрацией остатков дернины, соломы, стерневой и корневой разложившейся массы предшествующих культур севооборота.

Важнейшими условиями агрономической ценности структуры почвы является ее водопрочность. Верхним пределом оптимального содержания водопрочных агрегатов ориентировочно можно считать 75-80% (табл. 2, 3).

Таблица 2 – Содержание водопрочных агрегатов на залежных почвах перед закладкой опыта (2014 год)

Варианты методов консервации	Содержание водопрочных агрегатов в слое 0-30 см, %
Техногенный режим (люцерна + костреч)	81,2
Сенокосный режим (люцерна)	82,8
Заповедный режим (люцерна)	81,6

В опыте почва, взятая на залежах, перед закладкой опыта обладала высоким содержанием водопрочных агрегатов (81,2-82,8).

Таблица 3 – Влияние различных систем консервации залежных земель на содержание водопрочных агрегатов (2022 г.)

Варианты методов консервации	Содержание водопрочных агрегатов в слое 0-30см, %		
	Залежь (2014 г.)	Многолетние травы (2022 г.)	+/-
Техногенный режим (люцерна + кострец)	81,2	81,3	+0,1
Сенокосный режим (люцерна)	82,8	81,9	-0,9
Заповедный режим (люцерна)	81,6	81,2	-0,4

По истечению четырехлетней жизнедеятельности многолетних трав содержание водопрочных агрегатов в почве по отношению исходной было на уровне исходной или незначительно снижалось, составив от 81,2 до 81,9%.

Выводы. Разуплотнение почвенного профиля на вариантах различных режимов консервации по горизонтам 0-10; 10-20; 20-30 см составило 0,46-0,36; 0,29-0,13; 0,27-0,19 г/см³ по отношению к исходным показателям на залежи.

На вариантах различных режимов консервации содержание водопрочных агрегатов в почве было на уровне исходных данных – 81,2-81,9%.

Список литературы

1. Иванов, А.И. Агрономическая эффективность освоения закустаренной залежи при воспроизводстве плодородия почв / А.И. Иванов, Ж.А. Иванова, И.В. Соколов. – Текст: непосредственный // Плодородие. – 2020. – №2. – С. 37-40.
2. Кутузова, А.А. Многовариантные ресурсо- и энергосберегающие технологии коренного улучшения основных типов природных кормовых угодий по зонам России / А.А. Кутузова, А.А. Зотор, Д.М. Тебердиев – Текст: непосредственный // Рекомендации.– 2008 – 50 с.
3. Науметов, Р.В. Приемы возврата залежных земель в сельскохозяйственный оборот в системе противоэрозионного комплекса "Новоникулинское" / Р.В. Науметов. – УлГТУ. – Ульяновск, 2020. – 108 с. – Текст: непосредственный.
4. Науметов, Р.В. Эффективность приемов интенсификации земледелия в условиях противоэрозионного комплекса "Новоникулинское" / Р.В. Науметов // УлГТУ. – Ульяновск, 2021. – 116 с. – Текст: непосредственный.
5. Улезько, А.В. Оптимизация использования продуктивных земель сельского хозяйства / А.В. Улезько, П.В. Демидов. – Текст: непосредственный // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2019. – Т.12. – № 1(60). – С. 207-217.

*Помещикова Юлия Николаевна, студент
Ульянов Андрей Григорьевич, к.с.-х.н., доцент
ФГБОУ ВО Воронежский государственный аграрный университет
имени императора Петра I, г. Воронеж, Россия*

Аннотация: в статье рассматривается влияние высокобелкового витаминного корма – травяной муки на продуктивность молочных коров. Данная тема является актуальной, поскольку травяная мука обладает высокими кормовыми качествами, содержит полноценные белки, витамины и другие питательные вещества, что хорошо сказывается на надоях молока.

Ключевые слова: травяная мука, кормление, питательность, молочный скот, продуктивность

Травяная мука относится к категории грубых кормов, но по питательности и энергетической ценности она приближается к концентратам, а по содержанию биологически активных веществ их превосходит. Это высокобелковый, витаминный продукт питания, получаемый путем искусственной сушки зеленой растительной массы при высокой температуре в пределах 600-700°C, сама резка нагревается до 60-70°C. При такой технологии значительно сокращаются потери питательных веществ, увеличивается выход энергии.

Травяная мука является важным источником полезных и сравнительно дешевых питательных веществ. Она используется в рационах различных видов животных и при правильном использовании может снизить затраты на кормление животных и повысить рентабельность производства [1].

Травяная мука содержит большое количество белка, сахара, каротина, витаминов, макро и микроэлементов. Химический состав данного корма зависит от ботанического состава зеленой массы и фазы вегетации растений. Травяная мука должна содержать не более 12% воды, 100-120 г переваримого протеина, 5% жира, 4-4,5% сахара, 23% клетчатки, так же она богата каротином (150-200 мг в 1 кг), витаминами, минеральными веществами (кальций, фосфор, микроэлементы). Травяная мука по количеству протеина значительно превосходит сено, сенаж, силос и большинство зерновых культур. Особенно в травяной муке содержится высокая доля нерасщепляемого протеина, что значительно повышает ее питательную ценность. Цвет высушенной зеленой массы должен быть темно-зеленым или зеленым, запах - без признаков горелости, плесневелого и других оттенков. Питательность 1 кг корма составляет 0,7-0,9 ЭКЕ. Несмотря, что

производство травяной муки достаточно дорогое, но замещая ею, часть концентрированных кормов снижается стоимость рациона [2].

Для заготовки травяной муки, зеленую массу убирают в ранние фазы вегетации, в основном во время бутонизации, когда корм содержит повышенное количество протеина и клетчатки не более 23%. Наиболее ценным сырьем для приготовления травяной муки являются бобовые травы.

Технология приготовления травяной муки методом искусственной сушки обеспечивает сохранность 95% питательных веществ, содержащихся в растениях, что по сравнению с заготовкой сена, силоса и сенажа значительно выше. Одной из важных проблем в процессе сушки травы является сохранность каротина, которая достигается с помощью использования антиоксидантов.

Технология производства травяной муки включает следующие операции: скашивание зеленой массы с последующим ее измельчением до частиц не более 3 мм, высушивание до влажности 9-12%, размол, гранулирование или брикетирование и охлаждение.

Питательные вещества лучше сохраняются при гранулировании, брикетировании или в закрытой таре. Часто травяную муку включают в состав комбикормов, кормовых смесей для скормливания животным. Целесообразней гранулировать травяную муку или включать в состав гранул комбикормов, так как снижается к минимуму воздействие негативных факторов на корм в процессе хранения [5].

Травяная мука играет большую роль в кормлении крупного рогатого скота, так как климат нашей страны не позволяет круглый год использовать зеленые корма богатые питательными веществами. Например, в зимнее время года, у коров падает содержание каротина в организме, что очень плохо сказывается на их здоровье и соответственно продуктивности. Каротин является провитамином А, обладающим антиоксидантными свойствами, влияющим на оплодотворяемость яйцеклетки, который необходим для роста и развития плода, поэтому он так необходим в кормлении животных.

Отмечено положительное действие при включении в состав полноценных комбикормов травяной муки искусственной сушки на молочную продуктивность, жирность молока и на физиологическое состояние высокопродуктивных коров. Также снижается риск возникновения у коров ацидозов рубца из-за высокого содержания белка в сочетании с низким содержанием крахмала. При этом травяной мукой можно заменить до 40 % концентрированных кормов [2].

Наличие в составе комбикорма травяной муки из эспарцета песчаного рациона коров в период с 21-го дня до отела и 50 дней после отёла в качестве биологически активной добавки способствует увеличению поедаемости кормосмеси, состоящей из объёмистых кормов и более эффективно использованию протеина и энергии из питательных веществ использу-

емого рациона [3].

При включении в рацион коров фитоэстрогенных растений (травяная мука из левзеи сафлоровидной) позволяет поддерживать в организме должный уровень биохимических процессов и ферментативных систем направленный на стабильный обмен веществ, и как следствие наблюдается положительное влияние на молочную продуктивность и качество молока [4].

Таким образом, кормление животных травяной мукой играет большую роль в их рационе. Она является высококачественным кормом, содержащим ценные питательные вещества, которые хорошо сказываются на здоровье и продуктивности молочных коров. Особенно важно ее использование в зимний период для обогащения рациона коров каротином. Несмотря на то, что производство травяной муки относительно дорогое, но она является достаточно конкурентоспособной и предполагает большое будущее для данного вида корма. Поэтому ее применение будет экономически выгодно если затраты кормов на 1 литр молока будут снижаться. Для этого нужно тщательно и продуманно подходить к включению травяной муки в рацион, чтобы снизить затраты и повысить рентабельность производства.

Список литературы

1. Практикум по кормлению сельскохозяйственных животных. Часть 1, Корма: питательность, классификация, оценка качества: учебное пособие / А.В. Аристов, Л.А. Есаулова, Т.И. Елизарова, Н.А. Кудинова // Воронеж. гос. аграр. ун-т. – Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет. – 2014. – 327 с. – Текст: непосредственный.
2. Есаулова, Л.А. Особенности кормления дойных коров на протяжении лактационного цикла в условиях СПК "Лискинский" Лискинского района Воронежской области / Л.А. Есаулова. – Текст: непосредственный // Актуальные вопросы ветеринарной медицины и технологии животноводства: материалы научной и учебно-методической конференции (Воронеж, 19-20 марта 2018 г.) / Воронежский ГАУ. – Воронеж, 2018. – Вып. 7. – С. 35-39.
3. Морозков, Н.А. Травяная мука из эспарцета песчаного (*Onobrychis arenaria*) в рационах молочных коров / Н.А. Морозков, Е.В. Суханова, Н.Н. Матолинец. – Текст: непосредственный // Кормопроизводство. – 2021. – № 2. – С. 42-48.
- 4.. Витаминно-травяная мука из левзеи сафлоровидной (*Rhaponticum carthamoides*) в рационах молочных коров / Н.А. Морозков, Л.С. Терентьева, Е.В. Суханова, В.А. Волошин. – Текст: непосредственный // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. – Пермский край. – 2021. – №22(4). – С.570-580.
5. Хохрин, С.Н. Кормопроизводство и кормление сельскохозяйственных животных / С.Н. Хохрин, Ю.П. Савенко. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 300 с. – Текст: непосредственный.

**СОЗДАНИЕ АГРОФИТОЦЕНОЗОВ ПАСТБИЩНОГО
ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В УСЛОВИЯХ ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ**

*Прядильщикова Елена Николаевна, с.н.с.
Вахрушева Вера Викторовна, к.с.-х.н., зав. отделом
Чернышева Ольга Олеговна, лаборант-исследователь
ФГБУН ВолНЦ РАН, г. Вологда-Молочное, Россия*

Аннотация: приведены результаты исследований продуктивных показателей злаковых и бобово-злаковых пастбищных травостоев в условиях Вологодской области. Выявлено, что высокие показатели продуктивности обеспечили варианты № 7-8 (внесены удобрения и обработаны микробиологическим препаратом Бисобли-Т) и № 10-11 (внесены удобрения и произведен полив микробиологическим препаратом Экстрасол). В состав данных агрофитоценозов входит злаковая травосмесь (фестулолюм + овсяница луговая + тимофеевка луговая + мятлик луговой). Травосмеси смогли обеспечить от 10,3 до 11,0 т/га сухой массы. Результаты данных исследований показали, что создание высокопродуктивных злаковых пастбищных агрофитоценозов возможно при правильном подборе культур и с использованием минеральных удобрений и микробиологических препаратов.

Ключевые слова: пастбищное использование, продуктивность, минеральные удобрения, микробиологические препараты, многолетние травы

Одним из значительных источников производства кормов сельскохозяйственных предприятий являются многолетние травы. Они считаются кормовым сырьём многопланового использования. Их можно применять для производства сена, сенажа, силоса. Многолетние травы различного видового состава являются наиболее гарантированным источником получения высокопитательного и недорогого кормового сырья.

Наличие сеяных культурных пастбищ из многолетних трав вблизи ферм способствует значительному сокращению затрат на транспортировку кормов. Сеяные многолетние травы не требуют использования химических средств защиты, что снижает затраты на производство травянистых кормов [1, 2].

Применение новых видов многолетних трав, более конкурентоспособных по сравнению с традиционно возделываемыми, становится одним из направлений развития современного кормопроизводства. Важность и широкое распространение многолетних злаковых трав обусловлено долголетием, высокой урожайностью, питательной ценностью корма, способностью к вегетативному возобновлению, способностью увеличивать содер-

жание сырого протеина при использовании в достаточных количествах азотных удобрений или при возделывании в травосмесях с бобовыми травами [3].

Основу пастбищ составляют многолетние бобовые и злаковые травы. Эти культуры превосходят по продуктивности большинство других кормовых культур и являются самым дешевым кормом для КРС. Плюс ко всему, в современных системах интенсивного земледелия, многолетние бобовые травы выступают в качестве важнейшего источника пополнения запасов органического вещества в почве [4].

Использование долголетних травостоев существенно экономит капитальные вложения, исполняя при этом продукционную и средообразующую функцию (воспроизводство почвенного плодородия), но это обеспечивается при соблюдении всех рекомендованных агроприемов, их которых особую значимость имеет применение научнообоснованного уровня питания трав (дозы и сочетание удобрений) [5].

Степень обеспеченности пастбищ питательными веществами (потребность злаковых травостоев в азоте, фосфоре и калии, а бобово-злаковых – фосфоре и калии) во многом можно определить стойкостью агрофитоценозов, продуктивностью пастбищ, интенсивностью роста трав и качеством корма [6].

В современном мире сельскому хозяйству наука и химическая промышленность может предложить широкий спектр минеральных и органических удобрений, стимуляторов роста, микробиологических препаратов, направленных на рациональное питание выращиваемых культур с учетом почвенного плодородия с целью получения стабильных и высоких урожаев с отличными показателями качества [7].

Долголетний научный опыт и сельскохозяйственная практика указывают на то, что для получения высокоустойчивых урожаев возделываемых культур требуется не только селекция, создание и внедрение в сельскохозяйственное производство новых высокоурожайных сортов, но и эффективное применение перспективных и дающих положительные результаты удобрений, препаратов и т.д. [8].

Цель исследований – проанализировать действие минеральных удобрений и микробиологических препаратов на продуктивность многолетних трав пастбищного использования.

Материал и методы исследований. Закладка научного опыта в мае 2022 года была выполнена на поле СЗНИИМЛПХ – обособленного подразделения ФГБУН ВолНЦ РАН согласно методическим указаниям по проведению полевых опытов ВНИИ кормов им. В. Р. Вильямса. Почва участка дерново-подзолистая, осушенная, легкосуглинистая, среднекультуренная. В опыте 14 вариантов в 3-х-кратной повторности. Площадь одной делянки 12 м².

Для формирования пастбищных агрофитоценозов применялись сле-

дующие культуры и сорта, которые внесены в Государственный реестр селекционных достижений и допущены к использованию: фестулолиум Аллегро, тимофеевка луговая Ленинградская 204, овсяница луговая Свердловская 37, мятлик луговой Балин, клевер белый Мерлин.

Система обработки почвы опытного участка общепринятая для региона. В 2023 году вносились минеральные удобрения в виде диаммофоски, аммиачной селитры, хлористого калия. В первом варианте (злаковая травосмесь) не использовались минеральные удобрения. В вариантах 2-4, 6-14 фосфорные и калийные удобрения вносили весной в начале вегетации в дозе $P_{60}K_{90}$ кг/га д.в.

Внесение азота со второго по четвёртый и с шестого по одиннадцатый вариант проведено в несколько этапов и в различных дозах:

– во 2,6,9 вариантах весной вносили N_{40} кг/га д.в., после первого и второго цикла использования по N_{25} кг/га д.в.;

– в 3,7,10 вариантах весной вносили N_{60} кг/га д.в., после первого и второго цикла использования по N_{30} кг/га д.в.;

– в 4,8,11 вариантах весной вносили N_{80} кг/га д.в., после первого и второго цикла использования по N_{35} кг/га д.в.

С 12 по 14 варианты внесение азота было проведено в два этапа весной N_{20} кг/га д.в. и после первого цикла использования N_{25} кг/га д.в.

Согласно схемы опыта на вариантах 5-8, 13 проведена сухая инокуляция семян (в 2022 году при посеве) и на вариантах 6-8, 13 модификация минеральных удобрений препаратом (5 г на 1 кг удобрений), основу которого составляет грамположительная спорообразующая бактерия *Bacillus subtilis* штамм Ч-13 (Бисолби (Т)). Бисолби-Т — сухой инокулянт для обработки семян и удобрений ускоряющий рост, развития и увеличения продуктивности основных сельскохозяйственных культур.

На вариантах 9-11 и 13 (после циклов скашивания) проводилась обработка по листу экстразолом – жидким микробиологическим удобрением на основе штамма *Bacillus subtilis* Ч-13, который повышает доступность НРК из удобрений и почвы, улучшает питание культур, обеспечивает защиту от почвенной инфекции, корневых гнилей.

Во время формирования биомассы для 1-го цикла 2023 года во второй и третьей декаде апреля дневные температуры поднимались выше $+10^{\circ}C$ с небольшим количеством выпавших осадков. Май характеризовался достаточной теплообеспеченностью с редкими осадками. Такая погода поспособствовала росту и развитию растений. Июнь характеризовался недостатком осадков с невысокими ночными температурами. Во второй декаде июля дневная температура не превышала $+20^{\circ}C$. Август был довольно жарким (температуры превышали $30^{\circ}C$) с небольшим количеством выпадающих атмосферных осадков, а третья декада августа сопровождалась низкими ночными температурами.

Результаты исследований. Рассмотрим продуктивные показатели

многолетних трав пастбищного использования за второй год жизни (табл. 1).

Таблица 1 – Продуктивность пастбищных травостоев первого года пользования за сезон

Вариант	Выход с 1 га					
	зеленая масса, т	сухая масса, т	± к конт.	к.ед., тыс.	ОЭ, ГДж	ПП, т
1. Фестулолиум + овсяница луговая + тимopheевка луговая + мятлик луговой (без удобрений)	9,8	2,6	-6,6	2	25,2	0,15
2. Фестулолиум + овсяница луговая + тимopheевка луговая + мятлик луговой (контроль) N ₉₀	43,9	9,2	0	7,5	92,7	0,96
3. Фестулолиум + овсяница луговая + тимopheевка луговая + мятлик луговой N ₁₂₀	47,3	10,0	0,8	7,9	99,4	1,02
4. Фестулолиум + овсяница луговая + тимopheевка луговая + мятлик луговой N ₁₅₀	50,8	10,3	1,1	8,4	103,8	1,06
5. Фестулолиум + овсяница луговая + тимopheевка луговая + мятлик луговой Бисолби-Т	11,7	3,1	-6,1	2,4	30,5	0,19
6. Фестулолиум + овсяница луговая + тимopheевка луговая + мятлик луговой N ₉₀ + Бисолби-Т	46,9	9,9	0,7	8,0	99,4	0,9
7. Фестулолиум + овсяница луговая + тимopheевка луговая + мятлик луговой N ₁₂₀ + Бисолби-Т	49,9	10,7	1,5	8,9	108,8	1,06
8. Фестулолиум + овсяница луговая + тимopheевка луговая + мятлик луговой N ₁₅₀ + Бисолби-Т	53,3	11,0	1,8	9,0	111,6	1,2
9. Фестулолиум + овсяница луговая + тимopheевка луговая + мятлик луговой N ₉₀ + Экстрасол	45,4	10,0	0,8	8,1	100,7	0,95
10. Фестулолиум + овсяница луговая + тимopheевка луговая + мятлик луговой N ₁₂₀ + Экстрасол	48,4	10,7	1,5	8,7	107,8	1,01
11. Фестулолиум + овсяница луговая + тимopheевка луговая + мятлик луговой N ₁₅₀ + Экстрасол	51,7	10,3	1,1	8,6	105,0	1,12
12. Фестулолиум + овсяница луговая + тимopheевка луговая + мятлик луговой + клеv. полз. N ₄₅	44,0	9,6	0,4	8,3	100,0	1,03
13. Фестулолиум + овсяница луговая + тимopheевка луговая + мятлик луговой + клеvер ползучий N ₄₅ + Бисолби-Т	44,8	9,7	0,5	8,2	99,7	0,9
14. Фестулолиум + овсяница луговая + тимopheевка луговая + мятлик луговой + клеvер ползучий N ₄₅ + Экстрасол	44,1	9,1	-0,1	8,0	95,7	0,93
НCP ₀₅ 0,24 т/га						

Контроль (вариант 2) превосходил по продуктивным показателям варианты 1 (злаковые травостой из фестулолиума, овсяницы, тимофеевки и мятлика лугового без внесения удобрений) и 5 (при обработке семян Бисолби-Т).

Общая сезонная продуктивность злаковых травостоев при внесении удобрений составляла от 9,2 до 10,3 т сухого вещества, 7,5-8,4 тыс. к.ед., 0,96-1,06 т переваримого протеина и 92,7-103,8 ГДж обменной энергии.

Применение удобрений и обработкой их микробиологическим Бисолби-Т увеличили продуктивные показатели на злаковых травостоях до 9,9–11,0 т сухой массы, содержание кормовых единиц 8-9,0 тыс., переваримого протеина 0,9-1,2 т, обменной энергии – 99,4-111,62 ГДж. Продуктивность на злаковых травостоях при внесении удобрения и поливе Экстрасолом была 10,0-10,7 т сухой массы, содержание к.ед. 8,1-8,7 тыс., переваримого протеина 0,95-1,12 т, обменной энергии – 100,7-107,8 ГДж.

Незначительные отличия по продуктивным показателям с контрольным вариантом были у бобово-злаковых травостоев. Урожайность сухой массы находилась на уровне 9,1-9,7 т/га.

Заключение.

Проведенные исследования по влиянию минеральных удобрений и микробиологических препаратов на продуктивные показатели агрофитоценозов пастбищного использования в условиях Вологодской области показали положительные результаты. Продуктивность злаковых травостоев с применением удобрений и обработкой их Бисолби-Т возросла на 0,7-1,8 т/га сухой массы по сравнению с контрольным вариантом. Урожайность на злаковых травостоях, где вносились удобрения и производился полив Экстрасолом увеличилась на 0,8-1,5 т/га сухой массы по сравнению с контролем. На бобово-злаковых травостоях показатель продуктивности в сравнении с контролем отличался незначительно (на 0,4-0,5 т/га сухой массы).

Список литературы

1. Косолапов, В.М. Кормопроизводство – основа сельского хозяйства России / В.М. Косолапов. – Текст: непосредственный // Кормопроизводство. – 2010. – №.8 – С.3-5.
2. Петрук, В.А. Многолетние кормовые травы в кормопроизводстве Сибири / В.А. Петрук. – Текст: непосредственный // Актуальные проблемы агропромышленного комплекса: сборник трудов научно-практической конференции преподавателей, аспирантов, магистрантов и студентов Новосибирского ГАУ – Новосибирск: ИЦ НГАУ «Золотой колос», 2022. – С. 71-73.
3. Ценотическая активность многолетних трав в пастбищных травостоях на осушаемых землях Нечернозёмной зоны / Н.Н. Иванова, А.Д. Капсамун, Д.А. Вагунин, Н.Н. Амбросимов. – Текст: непосредственный // Кормопроизводство. – 2018. – № 5. – С. 10-14.

4. Прядильщикова, Е.Н. Многолетние травы пастбищного использования для адаптивного кормопроизводства Вологодской области / Е.Н. Прядильщикова, В.В. Вахрушева, О.О. Чернышева. – Текст: непосредственный // АгроЗооТехника, 2022. – Т. 5 – № 4.
5. Привалова, К.Н. Влияние удобрений на плодородие почвы при длительном (75 лет) использовании пастбищных фитоценозов / К.Н. Привалова. – Текст: непосредственный // Экология и природопользование: Сборник статей по материалам II Всероссийской научно-практической конференции, Краснодар, 06–10 июня 2022 года. – Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет им. И.Т. Трубилина, 2022. – С. 288-293.
6. Кулаков, В.А. Продуктивность пастбищных агрофитоценозов длительного пользования и плодородие почвы при разных уровнях удобрений / В.А. Кулаков, Д.А. Алтунин, Т.В. Леонидова. – Текст: непосредственный // Многофункциональное адаптивное кормопроизводство: сб. науч. тр. Вып. 13(61). – Москва, 2017. – С. 13-18.
7. Осипов, А.И. Химизация в России и научные основы ее улучшения / А.И. Осипов. – Текст: непосредственный // Здоровье – основа человеческого потенциала: проблемы и пути их решения, 2022. – Т.17. – № 3. – С. 1376-1383.
8. Осипов, А.И. Влияние агрохимикатов на урожай и качество выращиваемых культур / А.И. Осипов. – Текст: непосредственный // Наука, питание и здоровье: сборник научных трудов, Минск, 17 июня 2021 года. Том Часть 2. – Минск: Республиканское унитарное предприятие "Издательский дом "Белорусская наука", 2021. – С. 408-418.

**ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КУКУРУЗЫ ПРИ ПОСЕВЕ
ПОД МУЛЬЧИРУЮЩУЮ ПЛЕНКУ**

*Пузевич Константин Леонидович, к.т.н., доцент
Коцуба Виктор Иосифович, к.т.н., доцент
Пузевич Виктория Викторовна, аспирант
УО БГСХА, г. Горки, Республика Беларусь
Филиппов Александр Иванович, к.т.н., доцент
УО ГГАУ, г. Гродно, Республика Беларусь*

***Аннотация:** авторами представлены результаты исследования образцов растений кукурузы, полученных при использовании технологии традиционного посева и посева под мульчирующую пленку. Данные убедительно доказывают, что применение мульчирующей пленки приводит к улучшению физиологических показателей кукурузы, что благоприятно сказывается на усвояемости корма животными и их продуктивности.*

***Ключевые слова:** кукуруза, мульчирующая пленка, азот, сырой жир, сырая клетчатка, растворимые углеводы, сырой протеин*

***Введение.** Урожайность культур и качество выращиваемого продукта в первую очередь зависят от почвы и ее состояния [1, 2, 3]. Почва – сложнейшая система взаимодействующих между собой минералов, органических соединений и живых организмов, формировавшийся миллионы лет, но очень хрупкий и легко разрушаемый неразумным хозяйствованием. А значит, почву нужно не только умело использовать, но и защищать. И одним из очень эффективных методов защиты почвы является мульчирование [4, 5, 6].*

Самым технологичным и самым универсальным мульчирующим материалом является полиэтиленовая пленка. В ряде зарубежных стран (Япония, США, ФРГ, Франция, Италия и др.) пленочное мульчирование стало обычным технологическим приемом при культивировании растений в открытом и защищенном грунте и проводится на сотнях тысяч гектаров [7].

Мульчирующую пленку используют для защиты сельскохозяйственных культур от агрессивных условий окружающей среды. Она задерживает испарение влаги и способствует равномерному ее распределению как в верхних, так и в нижних горизонтах почвы, что играет положительную роль не только в районах с недостаточным увлажнением, так как экономия воды при этом составляет около 60 %; ускоряет биологические процессы в почве, обеспечивает лучшее снабжение растений питательными веществами; активно используется для сохранения тепла и борьбы с сорняками. Все это положительно сказывается на росте и развитии растений, ускоряет созревание и увеличивает урожай от 40 до 60 % [8, 9].

Основная часть. Весной 2022 года были проведены полевые опыты с целью выявления влияния мульчирующей пленки на физиологические показатели кукурузы. Опыты проводились с кормовой кукурузой при использовании технологии традиционного посева и посева под мульчирующую пленку [10].

Мульчирующая пленка способна создать условия для более раннего появления всходов, что и отражается на качестве полученного урожая.



Рисунок 1 – Всходы кукурузы по различным технологиям посева

Полученные образцы кукурузы были протестированы химико-экологической лабораторией УО БГСХА 22 сентября 2022 года в воздушно-сухом состоянии.

В состав растений входит вода и так называемое сухое вещество, представленное органическими и минеральными соединениями. Соотношение между количеством воды и сухого вещества в растениях, их органах и тканях изменяется в широких пределах. Сухое вещество растений на 90-95% представлено органическими соединениями – белками и другими азотистыми веществами, углеводами (сахарами, крахмалом, клетчаткой, пектиновыми веществами), жирами, содержание которых определяет качество урожая.

Азот необходим растениям для роста и развития. В первую очередь он помогает регулировать рост вегетативной массы, способствует метаболизму культуры, а также получению урожая. Общее количество азотсодержащих веществ в растении образуют сырой протеин.

Роль жиров заключается в форме запасных питательных веществ, т.е. они нужны как источник энергии в период прорастания растений, а также защищают растение от воздействия низких температур.

Углеводы состоят из углерода, водорода и кислорода. Последние два элемента находятся между собой в таком же количественном сочетании, как в воде (H_2O), то есть на определенное число атомов водорода приходится в два раза меньшее число атомов кислорода. Углеводы составляют до 85-90% веществ, входящих в растительный организм. Углеводы являются основным питательным и опорным материалом в клетках и тканях растений.

Далее представлены результаты содержания сухого вещества (рис. 2, а), азота (рис. 2, б), сырого жира (рис. 2, в) и растворимых углеводов (рис. 2, г) в кукурузе, полученной по различным технологиям выращивания.

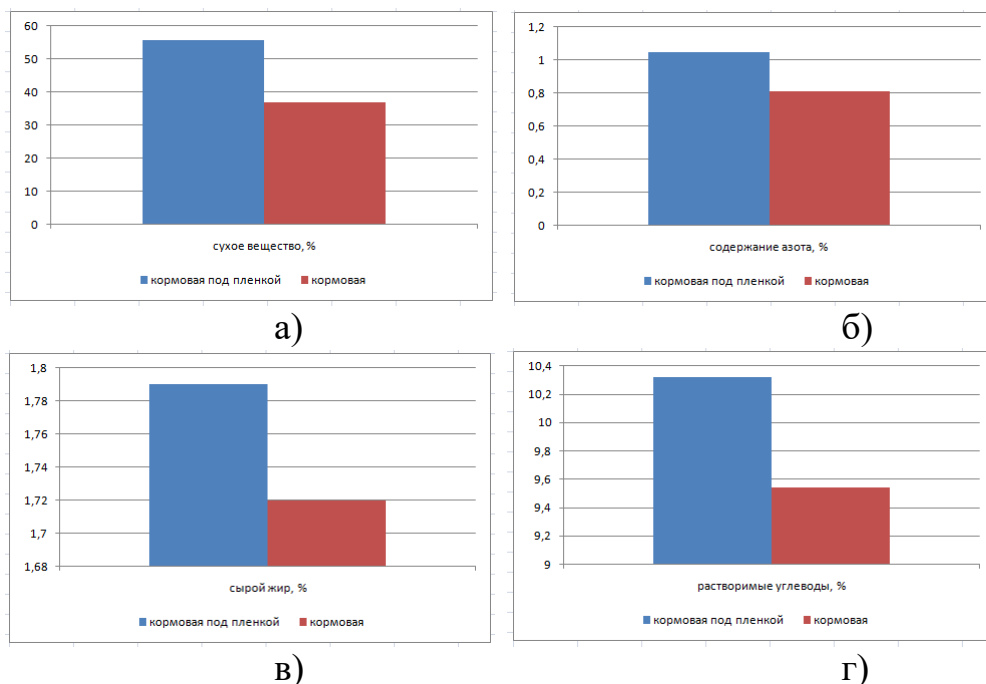


Рисунок 2 – Содержание элементов в растениях кукурузы, выращенных по различным технологиям посева

Как видно из представленных данных, содержание всех рассмотренных элементов выше у растений, полученных при выращивании с применением мульчирующей пленки.

Сырая клетчатка – это элементы перегородок клеток растения. Они состоят из частиц, которые не перевариваются в кишечнике (лигнин), а также углеводов, которые способны частично перевариться, – целлюлоза, гемицеллюлоза. Последние объединены с элементами лигнина, что делает их частично непереваримыми в кишечнике

Сухое вещество растений содержит в себе как органические, так и минеральные соединения. Последние остаются после сжигания органического вещества в виде сырой золы и составляют в среднем от 5 до 15 % сухого вещества растений. Сырой золу называют потому, что в ней, помимо зольных элементов растений, содержатся некоторые примеси: углистые частицы, песчинки, плохо смытая почва. Сырая зола в кормах, как правило, является не усваиваемой для организма животных.

Рассмотрим результаты содержания сырой клетчатки (рис. 3, а) и сырой золы (рис. 3, б) в кукурузе, полученной по различным технологиям выращивания.

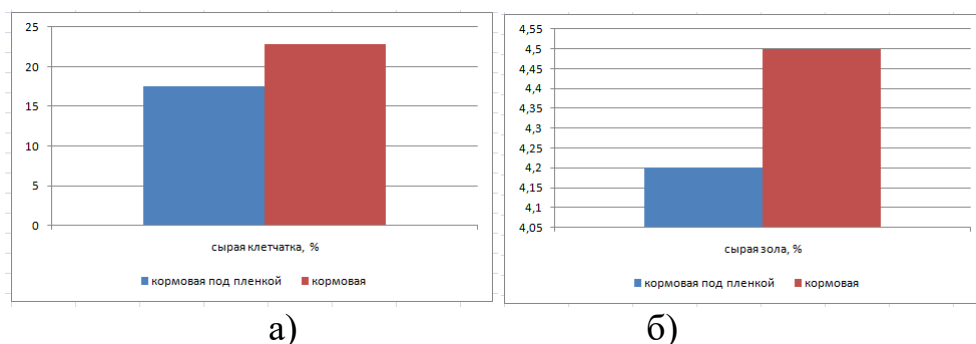


Рисунок 3 – Содержание сырой клетчатки и сырой золы в растениях кукурузы, выращенных по различным технологиям посева

Анализируя полученные данные можно сделать вывод, что применение мульчирующей пленки позволит снизить содержание в растениях таких показателей как сырая клетчатка и сырая зола.

Заключение. Анализируя приведенные данные, можно сделать вывод, что применение мульчирующей пленки приводит к улучшению физиологических показателей кукурузы, что благоприятно сказывается на усвояемости корма животными и их продуктивности.

Список литературы

1. Пузевич, К.Л. Анализ способов мульчирования / К.Л. Пузевич, В.И. Коцуба, В.В. Пузевич, А.И. Филиппов. – Текст: непосредственный // Конструирование, использование и надежность машин с/х назначения: сб. науч. тр. Редколлегия А.М. Михальченков [и др.] – Брянск: БрГАУ, 2021 – С. 159-166.
2. Пузевич, К.Л. Обоснование технологической схемы агрегата для посева сельскохозяйственных культур под мульчирующую пленку / К.Л. Пузевич, В.И. Коцуба, В.В. Пузевич, А.И. Филиппов. – Текст: непосредственный // Инновационные решения в технологиях и механизации сельскохозяйственного производства: сб. науч. тр. редколлегия В. Р. Петровец [и др.] – Горки: БГСХА, 2022. – Вып. 6. – С. 121-129.
3. Пузевич, К.Л. Посев сельскохозяйственных культур под мульчирующую пленку / К.Л. Пузевич, В.И. Коцуба, В.В. Пузевич, А.И. Филиппов. – Текст: непосредственный // Инновационные решения в технологиях и механизации сельскохозяйственного производства: сб. науч. тр. редколлегия В.Р. Петровец [и др.] – Горки: БГСХА, 2020. – Вып. 5. – С. 163-166.
4. Коцуба, В.И. Анализ машин для посева пропашных культур под мульчирующую пленку / В.И. Коцуба, В.В. Пузевич, К.Л. Пузевич. – Текст: непосредственный // Главный агроном. – 2022. – № 2. – С. 66-69.
5. Пузевич, К.Л. Анализ мульчирующих пленок / К.Л. Пузевич, В.И. Коцуба, В.В. Пузевич, А.И. Филиппов. – Текст: непосредственный // Главный агроном – 2022. – №3. – С. 12-14.
6. Агрегаты для посева сельскохозяйственных культур под мульчирующую

- пленку / К.Л. Пузевич, В.И. Коцуба, В.В. Пузевич, А.И. Филиппов. – Текст: непосредственный // Вестник БарГУ, 2022. – № 1. – С. 88-95.
7. Анализ машин для посева под мульчирующую пленку и обоснование движения их рабочих органов / В.И. Коцуба, К.Л. Пузевич, В.В. Пузевич, В.М. Кузюр. – Текст: непосредственный // Вестн. Белорус. гос. с.-х. акад.– 2021. – № 3. – С. 146-150.
8. Теоретические основы движения рабочих органов для посева под мульчирующую пленку / В.И. Коцуба, К.Л. Пузевич, В.В. Пузевич, В.М. Кузюр. – Текст: непосредственный // Конструирование, использование и надежность машин с/х назначения: сб. науч. тр. редколлегия А.М. Михальченко [и др.] – Брянск: БрГАУ, 2021. – С. 241-245.
9. Обоснование конструкции высевающего аппарата для посева под мульчирующую пленку / В.И. Коцуба, К.Л. Пузевич, В.В. Пузевич, В.М. Кузюр. – Текст: непосредственный // Конструирование, использование и надежность машин с/х назначения: сб. науч. тр. Редколлегия А.М. Михальченко [и др.] – Брянск: БрГАУ, 2022. – С. 195-201.
- 10.. Физиологические показатели зерна кукурузы при посеве под мульчирующую пленку / К.Л. Пузевич, В.И. Коцуба, В.В. Пузевич, А.И. Филиппов. – Текст: непосредственный // Инновационные решения в технологиях и механизации сельскохозяйственного производства: сб. науч. тр. редколлегия В.Р. Петровец [и др.] – Горки: БГСХА, 2023. – Вып. 8. – С. 218-223.

УДК 633.367.2

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЛЮПИНА УЗКОЛИСТНОГО В ПРОИЗВОДСТВЕ КОРМОВ ДЛЯ УСЛОВИЙ СЕВЕРО-ЗАПАДА

*Розова Мария Андреевна, студент-магистрант
Усова Ксения Александровна, к.с.-х.н., доцент
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия*

***Аннотация:** в статье приведено обоснование возможности использования люпина узколистного в кормопроизводстве Вологодской области. Благодаря своему составу, люпин узколистный является отличным сбалансированным источником питания для животных. Введение люпина узколистного в севообороты способствует повышению сбора белка, что улучшит кормовую базу животноводства.*

***Ключевые слова:** зернобобовые культуры, люпин, люпин узколистный, производство кормов, протеин, зеленая масса*

В настоящее время хозяйства сталкиваются с проблемой недостаточного количества кормового белка в рационах животных, что может от-

рицательно сказаться на их здоровье, снижая продуктивность и приводя к перерасходу кормов и удорожанию продукции. Так же к числу важнейших проблем в сельском хозяйстве относится деградация земель, снижение плодородия почвы [1]. Выращивание люпина позволяет решить эти проблемы, так как обеспечивает:

- 1) производство кормов с высоким содержанием белка для отрасли животноводства;
- 2) повышение плодородия почвы за счет деятельности симбиотических азотфиксирующих бактерий, обитающих на корнях бобовых культур.

Люпин – древнейшая возделываемая культура с широким природным потенциалом. Род Люпин (лат. *Lupinus*) относится к семейству Бобовые (*Fabaceae*) и включает в себя 626 видов [2].

Люпин характеризуется высокой продуктивностью зеленой массы и семян с высоким содержанием белка, протеинов (до 35 %), жиров (3,1-7%), углеводов, а мощная корневая система позволяет улучшить физические свойства почв, так как люпин является отличным азотфиксатором и иммобилизатором труднодоступных форм фосфатов [1].

Наиболее значимым в сельскохозяйственном производстве является *Люпин узколистный* (*Lupinus angustifolius*), по общей питательности он превосходит зерновые и зернобобовые культуры, традиционно используемые в кормовых целях (таблица 1).

Таблица 1 – Химический состав семян зерновых и зерновых бобовых культур, % на абсолютно сухое вещество

Культура	Белок	Безазотистые вещества	Жир	Клетчатка	Зола
Люпин узколистный	37	23	4,8	12,3	4,6
Горох	28	52	1,5	3,5	4,0
Ячмень	10	68	2,1	4,0	2,5
Овес	11	58	4,7	9,8	3,2

Зерно люпина узколистного содержит белка в 1,3-3,7 раза больше, чем зерно других культур, широко применяемых в кормопроизводстве. Белок люпина полноценен по набору и содержанию незаменимых и лимитирующих аминокислот (лизин, триптофан, валин, цистин и др.), который полноценно усваивается организмом животных. Коэффициент переваримости протеина зернобобовых составляет 82–87% [3]. Семена люпина узколистного содержат полезные жиры, которого в несколько раз больше по сравнению с зерновыми культурами. Также, в составе семян люпина присутствуют витамины (например, витамин В), железо, цинк и фосфор, минералы, которых больше, чем в зерновых.

Препятствием для использования в кормовых целях зеленой массы и

зерна люпина узколистного, как и других видов люпина, является содержание алкалоидов. Однако, следует учитывать, что содержание алкалоидов зависит от условий выращивания, а также от видовых и сортовых особенностей. В настоящее время выводятся сорта с низким содержанием алкалоидов [4]. Зеленая масса и семена таких сортов не имеют горького привкуса и могут использоваться на корм скоту.

Люпин узколистный является однолетним растением холодостойким и скороспелым, что позволяет его возделывать в северных районах [5]. Культура малотребовательна к условиям произрастания, люпин способен расти на бедных неокультуренных почвах [6].

Корневая система люпина узколистного стержневая, на корнях образуются хорошо развитые клубеньки. Стебли ветвистые, облиственность высокая. Бобы опушенные. Количество зерен в бобе колеблется от 1 до 6. Масса 1000 штук составляет 160–200 г. Урожайность зеленой массы может достигать 45–60 т/га и семян — около 4–5 т/га [1] (таблица 2).

Таблица 2 – Продуктивность люпина узколистного (по обобщенным данным)

Показатели	Назначения использования	
	На зерно	Зеленая масса на силос
Урожайность, т/га	5,0	60,0
Сбор сухого вещества, т/га	4,2	10,3
- сырого протеина, т/га	1,5	1,9
- сырого жира, т/га	0,2	0,3
Продуктивность азотфиксации, кг/га азота	288	279
Выход обменной энергии, ГДж/га	27,9	23,3

При использовании люпина узколистного на зерно можно получить урожайность до 5 т/га, при этом выход обменной энергии составит 27,9 ГДж/га. Зеленая масса люпина узколистного также будет хорошим источником высококачественных белковых кормов для сельскохозяйственных животных. Урожайность зеленой массы люпина узколистного может достигать 60 т/га при выходе обменной энергии 23,3 ГДж/га. Зеленая масса люпина узколистного может использоваться в свежем, силосованном виде и для приготовления травяной муки, гранул, брикетов и других кормов [7].

Вывод: люпин узколистный является кормовой культурой, которая может успешно выращиваться в условиях Вологодской области. В целом, это ценное растение, которое может быть использовано в качестве питательного и энергетического источника для скота. Его преимущества включают богатое питательное содержание, высокую усвояемость, улучшение пищеварения, натуральный источник энергии и устойчивость к болезням и вредителям.

Список литературы

1. Спиридонов, А.М. Преимущества малораспространённых кормовых культур: монография / А.М. Спиридонов. – Санкт-Петербург: СПбГАУ, 2017. – 22 с. – Текст : непосредственный.
2. Люпин. Википедия Свободная энциклопедия. – Текст: электронный. – URL:<https://ru.wikipedia.org/?curid=269171&oldid=133147474>
3. Коломейченко, В.В. Полевые и огородные культуры России. Зернобобовые и масличные: монография / В.В. Коломейченко. – 2-е изд., испр. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – Текст: непосредственный.
4. Региональное кормопроизводство: учебное пособие для вузов / В.Н. Наумкин, А.Н. Крюков, А. Г. Демидова [и др.]. – Санкт-Петербург: Лань, 2020. – 328 с. – Текст: непосредственный.
5. Корелина, В.А. Перспективы возделывания люпина узколистного в субарктической зоне России / В.А. Корелина, О.Б. Батакова, И.В. Зобнина. – Текст: непосредственный // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2020. – № 6. – С. 5-15.
6. Чухина, О.В. Редкие кормовые культуры для возделывания в условиях Европейского Севера России: учебно-методическое пособие / О.В. Чухина, А.И. Демидова. – Вологда: ВГМХА им. Н.В. Верещагина, 2021 – Часть 1: Многолетние травы – 2021. – Текст: электронный.
7. Юхимчук, Ф.Ф. Люпин в земледелии / Ф.Ф. Юхимчук – Киев: Госсельхозиздат, 1963. – 160с. – Текст: непосредственный.

УДК 636.084

КОРМОПРОИЗВОДСТВО – ОПРЕДЕЛЯЮЩИЙ ФАКТОР ЖИВОТНОВОДСТВА РОССИИ

*Самсоненко Лев Александрович, студент-специалист
Желнакова Софья Сергеевна, студент-специалист
Воронкова Ольга Александровна, к.с.-х.н., доцент
КФ РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Калуга, Россия*

Аннотация: в этой статье рассмотрено кормопроизводство, как определяющий фактор сельского хозяйства, сравнены показатели производства кормов за последние несколько десятилетий и сделаны выводы по улучшению развития кормопроизводства.

Ключевые слова: кормопроизводство, кормовая база, корм, животноводство

Самый крупный прорыв в развитии сельского хозяйства России связан с кормопроизводством, так как оно объединяет в единую систему все отрасли сельского хозяйства.

Кормопроизводство – система организационно-хозяйственных и технологических мероприятий по производству и заготовке кормов для животноводства. Включает получение кормов, производимых на пахотных землях, природных сенокосах и пастбищах, производство комбикормов и другое. Для производства кормов в разных климатических зонах используются более 50% из 115 миллионов гектар пашни, 91 миллион гектар природных кормовых угодий и 325 миллионов гектар оленьих пастбищ, а это составляет более 75% сельскохозяйственных угодий или более 25% части России [1].

Однако в нашей стране, с её большой территорией и самыми различными экономическими и природными условиями, кормовая база не способна быть универсальной. Под кормовой базой понимается состав и размер источников получения кормов и их объем, которым располагает предприятие для производства определенных видов животноводческой продукции [2]. Кормовая база обязана быть адаптирована под природные условия, разграничиваться по регионам и хозяйствам, где имеется различная степень роста животноводства. Формирование кормовой базы для животноводства напрямую зависит от расширения производства различных кормовых культур, трав, бобовых, изменения самой структуры севооборота, создания продуктивных сеяных сенокосов и пастбищ, рационального использования кормовых угодий, хранения кормов [3]. В 2000-ые роль и значение кормопроизводства уменьшились из-за сокращения поголовья. Также основной причиной низких показателей в 2000-х в животноводстве являлась слабая кормовая база, которая характеризуется недостаточным производством и низким качеством кормов, но в последние года кормопроизводство снова начало развиваться.

Таблица 1 – Заготовлено кормов в сельскохозяйственных организациях России

Наименование показателя	Год								
	1990	1995	2000	2005	2010	2013	2015	2016	2019
Грубые и сочные (без зернофуража), млн т корм. ед.	76,5	38,4	27,4	19,5	12,8	15,9	18,2	18,2	23,8
В расчёте на одну усл. гол., ц корм. ед.	17,5	15,9	19,8	21,3	17,7	24,0	24,4	24,5	140,0
Сено естественных и сеяных трав, млн т	40,4	23,2	17,7	12,9	8,0	7,7	9,4	9,8	24,3
Силос, млн т	159,9	74,3	49,9	29,4	16,1	26,2	30,0	26,0	16,2
Сенаж, млн т	54,3	28,2	21,5	21,1	16,5	20,3	22,3	24,1	44,4
Кормовые корнеплоды, тыс. т	16726	3736	2149	591	118	80	108	96	0,6

Восстановление отечественного животноводства должно сопровож-

даться приоритетным развитием кормовой базы в разных регионах страны. Но только этим значение кормопроизводства не исчерпывается. Кормопроизводство не только даёт корма для скота, оно сохраняет сельскохозяйственные земли, агроландшафты, создаёт плодородие почв.

Необходимыми факторами повышения рентабельности животноводства являются эффективное использование природных возобновляемых ресурсов сенокосов и пастбищ, оптимальное сочетание полевого и лугопастбищного производства кормов. Благодаря эффективному развитию кормопроизводства развивается и животноводство.

Список литературы

1. Кормопроизводство – определяющий фактор сельского хозяйства – Текст: электронный. – URL: file:///C:/Users/User/Downloads-/kormoproizvodstvo-opredelyayuschiy-faktor-selskogo-hozyaystva-rossii.pdf
2. Костомахин, Н. Воспроизводительные качества и продуктивность коров / Н. Костомахин, М. Габедава, О. Воронкова. – Текст: непосредственный // Ветеринария сельскохозяйственных животных. – 2019. – № 7. – С. 56-60
3. Кормопроизводство в экономике сельского хозяйства. – Текст: электронный. – URL: <https://naukarus.com/kormoproizvodstvovekonomike-selskogo-hozyaystva-rossii-sostoyanie-problemy-perspektivy>

УДК 633.26/.29

НАКОПЛЕНИЕ ПИГМЕНТОВ В ЛИСТЬЯХ СОРГО СУДАНСКОГО ПОД ДЕЙСТВИЕМ БИОПРЕПАРАТОВ

^{1,2} *Сухарева Любовь Владимировна, мл. научный сотрудник, аспирант*
¹ ФГБУН ВолНЦ РАН, ² ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда, Россия

Аннотация: в статье рассмотрено влияние биопрепаратов на основе бактерий *Bacillus megaterium*, *Lactobacillus bichneri* на содержание фотосинтетических пигментов на фоне и без удобрения в листьях сорго суданского (*Sorghum sudanense* (Piper) Stapf) сорта Землячка в условиях Вологодской области.

Ключевые слова: сорго суданское, хлорофилл, каротиноиды, микробиологические препараты, *Lactobacillus*, *Bacillus*

Одним из критериев оценки возможностей растений к усиленному росту и повышению продуктивности, служит содержание фотосинтетических пигментов [1]. Увеличение содержания хлорофиллов и каротиноидов в листьях способствует интенсификации ростовых процессов и накоплению большей биомассы у растений опытного варианта [2]. Для оценки влияния биологических препаратов на содержание фотосинтетических

пигментов была выбрана культура сорго суданского. Сорго является ценной кормовой культурой, зеленая масса которого чаще используется на силос для крупного рогатого скота. Для Вологодской области молочное животноводство является преобладающей отраслью сельского хозяйства. Внедрение нетрадиционной для Севера-Запада культуры в кормовые севообороты области может позволить улучшить качество кормов, а использование биопрепаратов снизить затраты на производство корма.

Цель исследования заключалась в определении количественного содержания хлорофиллов *a* и *b* и каротиноидов в листьях сорго суданского (*Sorghum sudanense* (Piper) Stapf) при обработке биопрепаратами на основе штаммов родов *Lactobacillus* и *Bacillus*.

Постановка опыта по изучению влияния биопрепаратов проводилась на опытном поле ФГБУН «Вологодский научный центр Российской академии наук» (ВолНЦ РАН) в 2022 г.

В работе использовались биопрепараты, созданные компанией ООО «Биотроф» (г. Санкт-Петербург) на основе живых клеток микроорганизмов. В основе препарата «Натурост-Актив» лежит культура клеток *Lactobacillus buchneri*, «Натурост-М» – *Bacillus megaterium* и препарат «Р-20» созданный ВНИИ Сельскохозяйственной микробиологии. Объектом исследования было выбрано сорго суданское (*Sorghum sudanense* (Piper) Stapf) сорт Землячка.

Мелкоделяночный полевой эксперимент предусматривал следующие варианты:

1. обработка водой (контроль)
2. препарат «Натурост-Актив»
4. препарат «Натурост-М»
4. препарат «Р-20»

Повторность опыта - 3-х кратная, площадь учетной делянки - 5 м². Посев происходил в соответствии с рекомендованными нормами высева. Обработка микробиологическими препаратами включала в себя предпосевную обработку семян и опрыскивание в фазу кущения. Концентрация рабочего раствора составлялась по рекомендациям производителя и составляла 1 мл препарата на 1 литр воды.

Определение фотосинтетических пигментов проводили на спектрофотометре ПЭ-5400УФ (Россия) при длинах волн 663, 644 и 452,5 нм. Пигменты извлекали экстракцией 85 %-м ацетоном из листьев растений. Работу выполняли в трехкратной биологической и аналитической повторностях. Расчет содержания хлорофиллов проводили по уравнениям Реббелена [3].

$$\begin{aligned} C_{\text{хл.а}} &= 10,3 D_{663} - 0,918 D_{644}; \\ C_{\text{хл.б}} &= 19,7 D_{644} - 3,87 D_{663}; \\ C_{\text{хл.а}} + \text{хл.б} &= 6,4 D_{663} + 18,8 D_{664}; \end{aligned} \quad (1)$$

$$C_{\text{кар.}} = 4,75 D_{452,5} - 0,226 C_{\text{хл.а+хл.б}},$$

где $C_{\text{хл.а}}$, $C_{\text{хл.б}}$, $C_{\text{хл.а + хл.б}}$ и $C_{\text{кар.}}$ – соответственно концентрации хлорофиллов а, б, их суммы и каротиноидов, мг/л; D – экспериментально полученные величины оптической плотности при соответствующих длинах волн.

Под действием биопрепаратов в фазы онтогенеза наблюдается увеличение содержания пигментов (таблица 1).

Таблица 1 – Содержание фотосинтетических пигментов в листьях сорго суданского сорта Землячка

Вариант	Содержание хлорофилла а	Содержание хлорофилла б	Сумма хлорофиллов	Содержание каротиноидов	Отношение а/в
Стадия 3-5 листьев					
Контроль	0,30 ± 0,03	0,07 ± 0,01	0,38 ± 0,036	0,20 ± 0,02	4,24 ± 0,06
Натурост-Актив	0,30 ± 0,01	0,07 ± 0,00	0,37 ± 0,02	0,18 ± 0,01	4,29 ± 0,09
Натурост-М	0,46 ± 0,00	0,12 ± 0,00	0,58 ± 0,00	0,29 ± 0,00	3,91 ± 0,01
Р-20	0,30 ± 0,03	0,07 ± 0,01	0,36 ± 0,03	0,17 ± 0,01	4,32 ± 0,06
Стадия начала колошения					
Контроль	0,52 ± 0,01	0,13 ± 0,00	0,65 ± 0,02	0,29 ± 0,01	4,00 ± 0,02
Натурост-Актив	0,44 ± 0,00	0,10 ± 0,00	0,55 ± 0,00	0,24 ± 0,00	4,27 ± 0,04
Натурост-М	0,38 ± 0,01	0,09 ± 0,00	0,47 ± 0,02	0,20 ± 0,01	4,18 ± 0,04
Р-20	0,70 ± 0,03	0,17 ± 0,0	0,86 ± 0,03	0,38 ± 0,01	4,19 ± 0,03

В стадии 3-5 листьев наблюдается существенное увеличение хлорофилла a и b , а также содержание каротиноидов относительно контроля в варианте с внесением препарата «Натурост-М» на 50,3%, 66,6% и 44,3% соответственно. При этом соотношение хлорофилла a с хлорофиллом b снижалось на 7,8% по отношению к контрольному значению. В вариантах с использованием препаратов «Натурост-Актив» и «Р-20» значения содержания хлорофилла a и b и каротиноидов несколько ниже контрольных.

В стадии выметывания контрольный вариант превосходит вариант с внесением препарата «Р-20». Содержание хлорофилла a увеличивается на 34,6%, хлорофилла b на 30,1%, содержание каротиноидов на 31%, а соотношение хлорофилла a с хлорофиллом b на 4,8%. В вариантах с препаратами на основе *Lactobacillus buchneri* и *Bacillus megaterium* количество пигментов снизилось относительно контрольного варианта, так содержание хлорофилла a уменьшилось на 15,4% – 26,9%, хлорофилла b на 23,1–30,8%, каротиноидов – на 17,2– 31,0%. Соотношение же хлорофилла a с

хлорофиллом *b* наоборот увеличилось на 6,8 4,5%.

В ходе онтогенеза происходило увеличение фотосинтетических пигментов от стадии 3-5 листьев к стадии начала колошения. Увеличение содержания пигментов у опытных растений относительно контрольных позволяет предполагать, что данные растения, обработанные указанными препаратами, возможно имеют преимущество. Таким образом, обработка растений препаратами *Bacillus megaterium* привела к увеличению содержания фотосинтетических пигментов относительно контрольных вариантов, таким образом содержание хлорофилла *a* и каротиноидов увеличилось в 1,5 раза, хлорофилла *b* в 1,7, при снижении соотношения хлорофилла *a* с хлорофиллом *b* на 7,8%. В стадии начала колошения над контрольным вариантом преобладал вариант с использованием препарата «Р-20». Где так же наблюдается некоторое увеличение содержание пигментов, но несколько снижается соотношение хлорофилла *a* с хлорофиллом *b*.

Список литературы

1. Dymova, O. Chlorophylls and their role in photosynthesis / O. Dymova, L. Fiedor. – Text: direct // Photosynthetic pigments: chemical structure, biological function and ecology. – 2014. – p. 140-160.
2. Рассохина, И.И. Влияние бактерий рода *Pseudomonas* на содержание фотосинтетических пигментов в листьях ячменя обыкновенного / И.И. Рассохина. – Текст: непосредственный // Аграрная наука на современном этапе: состояние, проблемы, перспективы: Материалы IV научно-практической конференции с международным участием, посвященной 100-летию СЗНИИМЛПХ. Том Часть II. – Издательство: Вологодский научный центр Российской академии наук (Вологда). – 2021. – С.139-142.
3. Воробьев, В.Н. Практикум по физиологии растений: учебн.метод. пособие / В.Н. Воробьев [и др.]. – Казань: Казан. Унт. – 2013. – 80 с. – Текст: непосредственный.

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ДОБАВКИ В РАЦИОНЕ РЕМОНТНЫХ ТЕЛОК

*Упинин Манас Сергеевич, аспирант
Лаврентьев Анатолий Юрьевич, д.с.-х.н., профессор
ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ, г. Чебоксары, Россия*

Аннотация: *скармливания комплексных функциональных добавок в составе стартерных комбикормов Руменфит 100 дает возможность достичь 1083 граммов среднесуточного прироста живой массы телка в 6-ти месячном возрасте, а включение продукта Руменфит 50 за этот же период 1038 граммов, что выше показателей контрольной группы на 20,6% и 15,5% соответственно.*

Ключевые слова: *теленки, живая масса, биологическая добавка, среднесуточный прирост, рацион, комбикорм, кормление*

Актуальность темы. Многие современные животноводческие хозяйства Российской Федерации при выращивании ремонтного молодняка ориентируются на тренды последних лет в данном секторе животноводства, которыми являются: получение среднесуточных привесов не ниже 850 грамм в сутки, осеменение телок не позже 14 месяцев, а, следовательно, ввод в дойное стадо в возрасте 23-24 месяцев. Для достижения целей хозяйства делают упор на применение в программе кормления телят до 6-ти месячного возраста (молочный и после молочный периоды) различных биологических добавок. Но, к сожалению, не все представленные на рынке биологические добавки позволяют достичь желаемых результатов. [5]

Цель исследования. Изучить влияние комплексных функциональных добавок Руменфит 50 и Руменфит 100 на рост и развитие ремонтных телок голштинской породы.

Материал и методика исследований. Для проведения научно-хозяйственного опыта было сформировано 3 группы телок голштинской породы американской селекции по методу пар-аналогов: контрольная и 2 опытные, в каждой по 10 телят в возрасте 60-65 дней, содержащихся в одинаковых условиях. Продолжительность опыта 120 дней. Содержание животных было беспривязным. Организован ежедневный моцион. Все животные были клинически здоровы.

Согласно схеме опыта (таблица 1), животные контрольной группы получали основной рацион (ОР), 1-я опытная группа получала ОР + стартерный комбикорм с включением комплексную функциональную добавку Руменфит 100, 2-я опытная группа получала ОР + стартерный комбикорм с включением в состав комплексной функциональной добавки Руменфит 50, из расчета 10 и 5 г/гол/сутки соответственно.

Результаты исследований. Кормление подопытных телят контрольной группы получали основной рацион (ОР) состоящий из смеси сено злакового, сенажа из многолетних трав, кукурузного силоса, смеси злаковых зерновых культур (ячмень, овес, пшеница, кукуруза), соевый шрот, рапсовый шрот, премикс, мел кормовой, и стартерного комбикорма, 1-я опытная группа получала ОР и дополнительно стартерный комбикорм с включением комплексную функциональную добавку Руменфит 100, 2-я опытная группа получала ОР и дополнительно стартерный комбикорм с включением в состав комплексной функциональной добавки Руменфит 50, из расчета 10 и 5 г/гол/сутки соответственно.

Взвешивание животных проводили ежемесячно, исходя из этих результатов рассчитывали абсолютный и среднесуточный приросты живой массы, а также вычисляли относительную скорость роста телят. По завершению опыта нами были рассчитаны абсолютный и среднесуточные приросты живой массы и были получены следующие результаты.

Таблица 1 – Динамика изменений живой массы телят в, кг (n=10)

Показатели	Группа		
	Контроль-ная	1 опытная (100)	2 опытная (50)
Живая масса в начале опыта, кг	79,1±1,47	79,8±0,77	79,8±0,77*
Живая масса в возрасте конце опыта , кг	180,6±0,71	194,2±0,81	190,7±1,14**
Абсолютный прирост, кг	27±0,95	32,5±1,34	31,2±0,64
В % к контрольной группе	100	120,4	115,6
За опытный период, кг	101,5±1,8	114,4±1,29	110,9±1,13*
В % к контрольной группе	100	112,8	109,4

*P≤0,05; **P≤0,01; ***P≤0,001

Из данных таблицы 1 видим, что изменение живой массы телят в опытных группах были выше чем в контрольной группе уже с первого месяца опытного периода. Показатели абсолютного прироста живой массы опытных групп телят так же во все периоды выше аналогичных показателей контрольной группы. Абсолютный прирост живой массы телят опытных групп между была выше аналогичного показателя контрольной группы телят на 12,8 и 9,4% соответственно. Разница между 1 и 2 опытными группами составила 3,4% в пользу 1 опытной группе. При этом надо отметить, что увеличением возраста животных и увеличением их живой массы повышается и их абсолютный прирост живой массы.

Таблица 2 – Среднесуточный прирост живой массы телят в разные возрастные периоды, г

Показатели	Группа		
	Контрольная	1 опытная (100)	2 опытная (50)
В возрасте 3 месяца	748±30	774±41	760±38
В % к контрольной группе	100	103,5	101,6
В возрасте 4 месяца	841±31	941±29	929±44*
В % к контрольной группе	100	111,9	110,5
В возрасте 5 месяца	893±35	1014±25	969±20
В % к контрольной группе	100	113,5	108,5
В возрасте 6 месяца	899±32	1084±45	1038±21
В % к контрольной группе	100	120,6	115,5
За опытный период	846±15	954±11	925±29
В % к контрольной группе	100	112,8	109,4

*P≤0,05; **P≤0,01; ***P≤0,001

В таблице 2 отражена информация изменений показателей по среднесуточным приростам живой массы подопытных телятв научно-хозяйственном опыте. Самые высокие показатели по среднесуточному приросту к концу опыта были в 1-ой опытной группе– 954 г, что выше среднесуточного прироста телят контрольной группы на 108 г и на 29 г чем во 2 опытной группе. Среднесуточный прирост телят второй опытной группы был выше чем в контрольной группе на 79 граммов.

Для характеристики напряженности процессов роста вычисляют относительную скорость роста – относительный прирост. По полученным данным рассчитывают скорость роста животных, а так как она в разные периоды жизни неодинакова. Скорость роста телят или относительный прирост - это величина скорости роста животного, выраженная в процентах от массы его к началу контрольного периода. Поэтому нами была рассчитана относительная скорость роста телят.

Относительная скорость роста телят в период от постановки животных на опыт в 2-х месячном возрасте и в конце опыта в возрасте 6-ти месяцев составила в контрольной группе - 19,5%, 1-ой опытной 20,9% и 2-ой опытной 20,5%, то есть в опытных группах относительная скорость роста была выше в 1 опытной группе на 1,4% и по 2 опытной группе на 1,0% соответственно. Разница между 1 и 2 опытными группами составила 1% в пользу 1 опытной группы.

Выводы. На основании проведенных исследований рекомендуем использовать в рецептах комбикормов-стартеров комплексные функциональные добавки производства компании «Мустанг Технологии Кормления» Руменфит 100 и Руменфит 50, которые положительно влияют на увеличение прироста живой массы телят в период выращивания, позволяя достичь высоких среднесуточных приростов живой массы. При этом предпочтение в включении в состав комбикормов для телят в период выращива-

ния должны быть отданы Руменфит 100, при применении которой были получены более высокие результаты.

Список литературы

1. Байков, А.С. О целесообразности использования кавитированного фуражного зерна и отходов мукомольного производства в рационах молодняка крупного рогатого скота / А.С. Байков. – Текст: непосредственный // Животноводство и кормопроизводство. – 2020. – Т. 103. – № 1. – С. 158-167.
2. Басонов, О.А. Особенности роста, развития и формирование мясной продуктивности бычков разных генотипов / О.А. Басонов, А.А. Асадчий, А.В. Козаков. – Текст: непосредственный // Современные достижения ветеринарной и зоотехнической науки: перспективы развития: Материалы Всероссийской научно-практической конференции, Чебоксары, 24 мая 2019 года. – Чебоксары: Чувашская государственная сельскохозяйственная академия, 2019. – С. 95-104.
3. Влияние клиноптилолита на обмен веществ и продуктивность молодняка крупного рогатого скота / М. Г. Чабаев, Р. В. Некрасов, Е. Ю. Цис [и др.]. – Текст: непосредственный // Ветеринария. – 2020. – № 1. – С. 38-43.
4. Жестянова, Л.В. Хвойная энергетическая добавка в рационах телят / Л.В. Жестянова, А.Ю. Лаврентьев, В.С. Шерне. – Текст: непосредственный // Сб. мат-лов Международ. науч.-практич. конф. молод. уч.-Пенза, 2021. – С. 13-15.
5. Канясева, А.П. Влияние хвойно-энергетической добавки на рост и развитие телят / А.П. Канясева, А.Ю. Лаврентьев, В.С. Шерне. – Текст: непосредственный // Состояние, проблемы и перспективы развития аграрной науки на современном этапе: Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Чебоксары, 20 февраля 2020 года. – Чебоксары: Чувашская государственная сельскохозяйственная академия, 2020. – С. 267-274.
6. Курилкина, М.Я. Влияние подсолнечного фуза-отстоя, подвергнутого кавитации, на переваримость питательных веществ, обмен энергии и азота бычками мясных пород / М.Я. Курилкина, О.А. Завьялов, Д.М. Муслумова, К.Н. Атландерова. – Текст: непосредственный // Животноводство и кормопроизводство. – 2021. – Т. 104. – № 2. – С. 111-119.
7. Лаврентьев, А.Ю. Выращивание молодняка крупного рогатого скота с использованием трепела и биостимулятора / А.Ю. Лаврентьев, В.С. Шерне. – Текст: непосредственный // Состояние, проблемы и перспективы развития аграрной науки на современном этапе: Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Чебоксары, 20 февраля 2020 года. – Чебоксары: Чувашская государственная сельскохозяйственная академия, 2020. – С. 289-297.
8. Особенности обмена веществ и продуктивность молодняка жвачных при

скармливания им пробиотических комплексов / М. Г. Чабаев, Р. В. Некрасов, Е. Ю. Цис [и др.]. – Текст: непосредственный // Проблемы развития АПК региона. – 2018. – № 4(36). – С. 146-151.

9. Петрянкин, Ф.П. Зависимость иммунобиологии телят от физиологического состояния при рождении / Ф.П. Петрянкин, А.Ю. Лаврентьев, В.С. Шерне. – Текст: непосредственный // Современные направления развития зоотехнической науки и ветеринарной медицины: Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию Голдобина Михаила Ивановича, Заслуженного деятеля науки РФ, Заслуженного работника высшей школы Чувашской АССР, доктора сельскохозяйственных наук, профессора, Чебоксары, 18 мая 2018 года. – Чебоксары: Чувашская государственная сельскохозяйственная академия, 2018. – С. 245-250.

10. Петрянкин, Ф.П. Защитные свойства организма животных в зависимости от технологии кормления / Ф.П. Петрянкин, А.Ю. Лаврентьев, В.С. Шерне. – Текст: непосредственный // Современные направления развития зоотехнической науки и ветеринарной медицины: Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию Голдобина Михаила Ивановича, Заслуженного деятеля науки РФ, Заслуженного работника высшей школы Чувашской АССР, доктора сельскохозяйственных наук, профессора, Чебоксары, 18 мая 2018 года. – Чебоксары: Чувашская государственная сельскохозяйственная академия, 2018. – С. 250-253.

УДК 633.31/.37

ЗЕРНОВЫЕ БОБОВЫЕ КУЛЬТУРЫ В УСЛОВИЯХ ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ

*Усова Ксения Александровна, к.с.-х.н., доцент
Быков Александр Максимович, студент-магистрант
Иванова Юлия Владимировна, студент-магистрант
Розова Мария Андреевна, студент-магистрант
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия*

***Аннотация:** зернобобовые культуры являются ценнейшим источником растительного белка в животноводстве, в состав которого входят все незаменимые аминокислоты. Возделывание этих культур важно в создании прочной кормовой базы. В условиях Вологодской области на производственных площадях возделывается лишь горох. Однако, и другие зернобобовые культуры могут с успехом выращиваться в условиях Северо-Запада РФ. Урожайность зеленой массы этих культур может достигать 2300-2500 г/м² для люпина узколистного или 1900-2100 г/м² для сортов фасоли. Урожайность зеленой массы кормовых бобов может превышать 4000 г/м².*

Также были получены и семена этих культур. Урожайность семян сортов фасоли по отдельным вариантам опыта достигает 384-499 г/м², урожайность семян кормовых бобов до 490 г/м². Полученные результаты в настоящее время обрабатываются, но уже сейчас можно сделать вывод о возможности успешного выращивания этих культур в условиях Вологодской области и формирования ими высокой урожайности.

Ключевые слова: *зерновые бобовые культуры, урожайность, продуктивность, растительный белок, протеин, горох, кормовые бобы, фасоль, люпин узколистный, Вологодская область*

Вологодская область – это регион, в котором традиционно развивается молочное животноводство. Согласно Сводному годовому докладу о ходе реализации и об оценке эффективности государственных программ Вологодской области за 2022 год производство молока в хозяйствах всех категорий достигло максимального за 29 лет результата и составило 605 тыс. тонн; достигнут очередной исторический максимум – надой на корову в сельхозорганизациях составил 8345 кг, что выше уровня в среднем по России на 10,4% [1].

Подобные результаты невозможны без обеспечения поголовья качественными кормами с оптимальным содержанием протеина. Повышение урожайности кормовых культур, увеличение производства кормового белка позволит не только сохранить продуктивное долголетие сельскохозяйственных животных [2], но и снизить себестоимость животноводческой продукции [3].

Ценным источником растительного белка являются бобовые культуры – многолетние и однолетние травы, а также зернобобовые [4-6]. Зернобобовые культуры, к которым относятся горох, соя, кормовые бобы, люпин, вика, фасоль, нут, чечевица, имеют важное продовольственное и кормовое значение. Эти культуры могут использоваться как концентрированные корма для всех видов сельскохозяйственных животных, находят широкое применение в питании человека, а также играют важную роль в экологической устойчивости агрофитоценозов [7].

Согласно статистическим данным общее производство зернобобовых в мире увеличилось за последние полвека более чем в полтора раза и составило в начале 21 века более 71 млн тонн [8]. Лидером среди зерновых бобовых культур в мире по площадям, занятым культурой, является фасоль. Основным производителем зернобобовых является Индия (24% от мирового производства).

В структуре посевных площадей Российской Федерации зернобобовые культуры занимают 3,8 % (1,67 млн га) от общего объема обрабатываемой пашни, а их доля в производстве всех видов российского зерна составляет 2,1 % (2,3 млн тонн) [9].

Площадь, занимаемая зерновыми бобовыми культурами в Вологод-

ской области, составляет немногим более 3,3 тыс. га [10]. Наибольшее распространение в нашей области имеет горох, остальные зернобобовые культуры занимают небольшие площади и выращиваются в основном населением на личных приусадебных участках.

Однако, в условиях Северо-Западного региона РФ можно выращивать и другие зерновые бобовые культуры. Основным лимитирующим фактором, ограничивающим возделывание сельскохозяйственных растений в зоне неустойчивого земледелия, является тепло. Так, теплолюбивая соя не вполне подходит для условий Вологодской области, но есть успешный опыт выращивания этой культуры на зеленую массу.

К числу холодостойких зерновых бобовых культур можно отнести кормовые бобы и малотребовательный к температуре и плодородию почв люпин узколистный. Но и другие зерновые бобовые могут расти и формировать урожай зеленой массы и зерна в условиях Вологодской области.

На учебно-опытном поле ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА не первый год изучается урожайность сортов таких зерновых бобовых культур, как фасоль, кормовые бобы и люпин узколистный при применении удобрений и регуляторов роста растений. Коллекция сортов постоянно пополняется. Например, в 2023 году впервые в условиях области изучалась продуктивность двух сортов люпина узколистного. Семена люпина узколистного сортов Ладный и Дикаф 14 были предоставлены ФГБНУ Федеральный исследовательский центр «Немчиновка». Семена двух сортов кормовых бобов (Янтарные и Красный богатырь), а также сорта фасоли зернового направления Маркиза, Хабаровская, Шоколадница, Гелиада были получены для проведения НИР из ФГБНУ Федеральный научный центр зернобобовых и крупяных культур. Полученные результаты в настоящее время обрабатываются, но уже сейчас можно сделать вывод о возможности успешного выращивания этих культур в условиях Вологодской области и формирования ими высокой урожайности.

Урожайность зеленой массы этих культур может достигать 2300-2500 г/м² для люпина узколистного и 1900-2100 г/м² для сортов фасоли. Урожайность зеленой массы кормовых бобов может превышать 4000 г/м².

Также были получены и семена этих культур. Урожайность семян сортов фасоли по отдельным вариантам опыта достигает 384-499 г/м², урожайность семян кормовых бобов до 490 г/м².

Изучение влияния элементов технологии возделывания на урожайность зеленой массы и семян зерновых бобовых культур в условиях Вологодской области будет продолжено.

Список литературы

1. Правительство Вологодской области: официальный сайт. – Вологда. Сводный годовой доклад о ходе реализации и об оценке эффективности государственных программ Вологодской области за 2022 год. – Текст:

электронный – URL: https://вологодскаяобласть.-рф/dokumenty/makroekonomika_i_strategicheskoe_planirovanie/5166967/

2. Оптимизация рациона кормления коров / У.А. Алигазиев, П.А. Алигазиева, А.А. Алиев [и др.]. – Текст: непосредственный // Высокоэффективные научно - технологические разработки в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции (в рамках реализации программы «приоритет - 2030»): Сборник научных трудов по материалам международной научно-практической конференции, Махачкала, 15 марта 2023 года. – Махачкала: Дагестанский государственный аграрный университет им. М.М. Джамбулатова, 2023. – С. 45-57.

3. Альбориева, С.Н. Состояние и пути снижения себестоимости продукции животноводства / С.Н. Альбориева. – Текст: непосредственный // Высокоэффективные научно-технологические разработки в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции (в рамках реализации программы «приоритет – 2030»): Сборник научных трудов по материалам международной научно-практической конференции, Махачкала, 15 марта 2023 года. – Махачкала: Дагестанский государственный аграрный университет им. М.М. Джамбулатова, 2023. – С. 429-435.

4. Оценка качества многолетних многокомпонентных кормосмесей на содержание белка после первого, второго и третьего укосов / В.А. Шадских, В.О. Пешкова, Т.А. Панченко, С.В. Ененко. – Текст: непосредственный // Орошаемое земледелие. – 2020. – № 1. – С. 30-33.

5. Кормовой белок – основа повышения продуктивности животных / Ф.М. Шагалиев, И.З. Хуснутдинов, Д.М. Рафикова, Э.Р. Юмагулова. – Текст: непосредственный // Пути реализации Федеральной научно-технической программы развития сельского хозяйства на 2017-2025 годы: Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 75-летию Курганской области, с. Лесниково, Кетовский район, Курганская обл., 19–20 апреля 2018 года / Под общей редакцией С.Ф. Сухановой. – с. Лесниково, Кетовский район, Курганская обл.: Курганская государственная сельскохозяйственная академия им. Т.С. Мальцева, 2018. – С. 771-774.

6. Ломов, М.В. Люцерна – высокобелковая кормовая культура / М.В. Ломов, Ю.М. Писковацкий. – Текст: непосредственный // Адаптивное кормопроизводство. – 2021. – № 3. – С. 6-15.

7. Зернобобовые культуры: учебное пособие / Д. Шпаар, Ф. Элмер, А. Постников, Г. Тарануха [и др.]; под общей редакцией Д. Шпаара. – Мн.: «ФУАинформ», 2000. – 264 с. – Текст: непосредственный.

8. Зернобобовые культуры России / Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединенных Наций. – Текст: электронный // Москва, 2017. – URL: <https://www.fao.org/3/i7136r/i7136r.pdf>

9. Зотиков, В.И. Зернобобовые культуры России / В.И. Зотиков, Т.С. Наумкина, В.С. Сидоренко. – Текст: непосредственный // ФГБНУ «ВНИИЗБК». – 2016. – № 6. – С.6–8.

10. Федеральная служба государственной статистики. – Текст: электронный. – URL: <http://gks.ru>.

УДК 633.853.494

УРОЖАЙНОСТЬ ЗЕЛЕННОЙ МАССЫ ГИБРИДОВ ЯРОВОГО РАПСА

*Чернышева Ольга Олеговна, лаборант-исследователь
Вахрушева Вера Викторовна, к.с.-х.н., зав. отделом
Прядильщикова Елена Николаевна, с.н.с.
ФГБУН ВолНЦ РАН, СЗНИИМЛПХ, г. Вологда-Молочное, Россия*

Аннотация: исследование по изучению урожайности зеленой массы гибридов ярового рапса при применении минерального удобрения и микробиологического препарата проведено на опытном поле СЗНИИМЛПХ – обособленного подразделения ФГБУН «Вологодский научный центр РАН», расположенном в д. Дитятьево Вологодского района. Результатом данного исследования стало выявление лучшего фона и гибрида. В 2023 году гибрид Джой КВС на смешанном фоне с модификацией минерального удобрения препаратом, основу которого составляет грамположительная спорообразующая бактерия *Bacillus subtilis*, обеспечил урожайностью зеленой массы 19,7 т/га.

Ключевые слова: рапс яровой, гибрид, урожайность, зеленая масса

В кормопроизводстве Вологодской области для кормления животных одно из важных мест занимает такая культура как рапс яровой. Данная культура семейства капустных имеет достаточно короткий вегетационный период, обладает молокогонным действием при кормлении крупного рогатого скота, является основной масличной культурой, выращиваемой в Северо-Западной зоне России. Рапс имеет интенсивный темп формирования урожая зеленой массы, достаточно хорошо отрастает после укоса в ранние сроки, это позволяет использовать конвейерность получения его зеленой массы на корм с ранней весны до поздней осени. Спрос на рапс очевиден. Обладая высоким потенциалом в сельскохозяйственном производстве, он может быть использован на зеленый корм в виде сенажа, силоса, смешанного с другими культурами, зеленой массы и травяной муки. По своим биохимическим свойствам эта культура обладает более высоким кормовым преимуществом: в 1 кг зеленой массы около 30 г протеина и до 0,23 кормовых единиц, что выше, чем у зеленой массы таких культур, как подсолнечник, ячмень и кукуруза. Рапс занимает 3-е место среди масличных культур после сои и хлопка по выходу белка и масличности, превосходит бобовые культуры по концентрации обменной энергии [1-6].

Рапс предъявляет повышенные требования к обеспечению основными питательными веществами, что означает высокую реакцию этой культуры на внесение удобрений. Благодаря общему применению минеральных удобрений и биопрепаратов появляется эффект взаимодействия, усиливающий их совместное влияние, достигается максимальное повышение урожайности рапса ярового. Кроме того, такие факторы, как сортовые особенности, сроки и норма высева имеют значение при выращивании ярового рапса.

В растениеводстве сорт служит биологической основой, на которой строятся другие компоненты урожайности. Разнообразие сортов понимается как сообщество таких культурных растений, характеризующихся не только присущими им специфическими хозяйственно полезными свойствами, биологическими и морфологическими признаками с высокой наследственностью у их потомства, но и способностью развиваться в изменяющихся по направлению условиях культивирования. Поэтому внедрение технологий возделывания в производство сельскохозяйственных культур перспективных сортов является актуальным [4-5].

В Северо-Западных регионах Российской Федерации в последние годы наблюдается общая тенденция к тому, что в целом по всей стране значительно увеличиваются посевные площади под рапсом яровым. Так, в Вологодской области в 2022 году посевные площади под яровым рапсом достигли 2441 гектара. В перспективе задача состоит в том, чтобы посевные площади под масличными культурами составляли 30% от общей площади пахотных земель на Северо-Западе РФ.

Научная новизна исследования - впервые на дерново-подзолистых почвах изучается совместное влияние минеральных удобрений и биопрепарата на урожайность зеленой массы рапса ярового в условиях Вологодской области.

Целью исследования является изучение влияния минеральных удобрений и биопрепарата на урожайность зеленой массы гибридов ярового рапса.

Полевой опыт проводился в соответствии с методическими указаниями по проведению полевых опытов ВНИИ кормов им. В. Р. Вильямса по запланированной схеме (табл. 1) [6].

Исследование проводилось в 2023 году на опытном поле СЗНИИМ-ЛПХ – обособленного подразделения ФГБУН «Вологодский научный центр РАН», расположенном в д. Дитятьево Вологодского района. Почва под опытным участком – среднекультуренная, дерново-подзолистая, среднесуглинистая, с рН – 5,2, гумуса – 2,3%, с содержанием P_2O_5 – 336 мг/кг почвы, K_2O – 119 мг/кг почвы [8].

Таблица 1 – Схема полевого опыта

Вариант	Гибрид	Фон	Вид	Доза
1	Джой КВС	минеральное удобрение	диаммофоска, аммиачная селитра	N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀
2	Джой КВС	микробиологический препарат	Бисолби-Т	4 г на 1 кг семян
3	Джой КВС	минеральное удобрение + микробиологический препарат	диаммофоска, аммиачная селитра + Бисолби-Т	N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀ + 5 г на 1 кг удобрений
4	Джером	минеральное удобрение	диаммофоска, аммиачная селитра	N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀
5	Джером	микробиологический препарат	Бисолби-Т	4 г на 1 кг семян
6	Джером	минеральное удобрение + микробиологический препарат	диаммофоска, аммиачная селитра + Бисолби-Т	N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀ + 5 г на 1 кг удобрений
7	Джаз КВС	минеральное удобрение	диаммофоска, аммиачная селитра	N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀
8	Джаз КВС	микробиологический препарат	Бисолби-Т	4 г на 1 кг семян
9	Джаз КВС	минеральное удобрение + микробиологический препарат	диаммофоска, аммиачная селитра + Бисолби-Т	N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀ + 5 г на 1 кг удобрений

Опыт в трехкратной повторности, девять вариантов с площадью одной делянки 10 м². Перед посевом проводилась культивация с боронованием. Во второй декаде мая был осуществлен посев гибридов ярового рапса.

Климатические условия в 2023 году были благоприятными для прохождения фаз развития в начале вегетационного периода. В начале второй декады июля был пониженный температурный режим, сопровождающийся неравномерным выпадением осадков.

Формирование урожая во многом зависит от агрометеорологических условий, соблюдения технологии возделывания и потенциала гибрида (рис. 1).

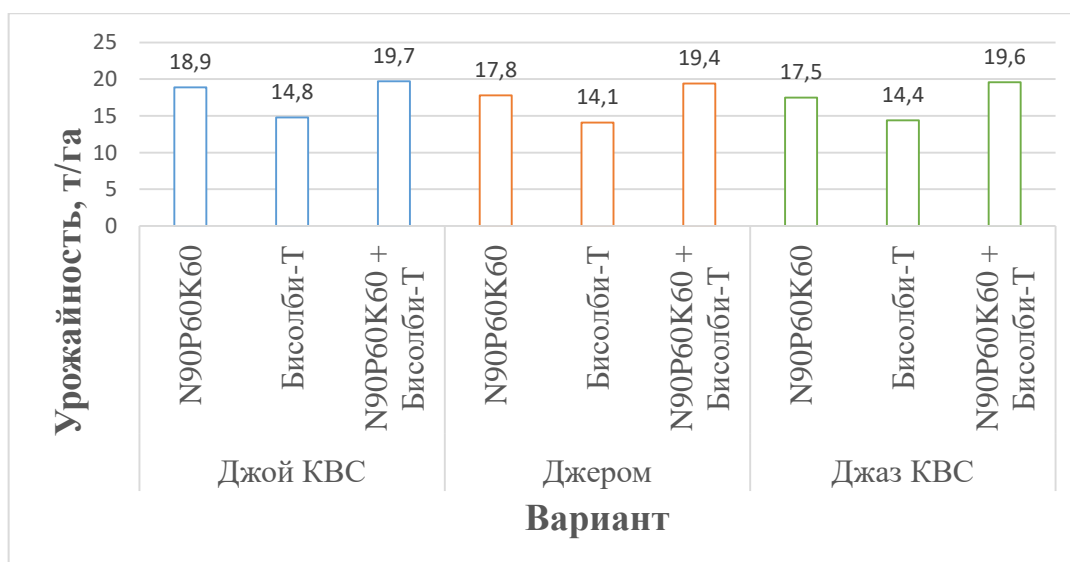


Рисунок 1 – Урожайность зеленой массы гибридов ярового рапса

Самые низкие урожаи зеленой массы были получены во всех вариантах при сухой инокуляции семян препаратом, основу которого составляет грамположительная спорообразующая бактерия *Bacillus subtilis* штамм Ч-13. Урожайность зеленой массы составила 14,1 – 14,8 т/га. Применение минеральных удобрений увеличило урожайность зеленой массы рапса ярового на 20-30 %, по сравнению с вариантами, в которых семена обрабатывали микробиологическим препаратом. Варианты, в которых минеральные удобрения были модифицированы препаратом Бисолби-Т, обеспечили самую высокую урожайность для всех сортов. Урожайность зеленой массы составила 19,4 – 19,7 т/га. По урожайности зеленой массы (19,7 т/га) выделился гибрид Джой КВС на фоне применения минерального удобрения ($N_{90}P_{60}K_{60}$) и микробиологического препарата (Бисолби-Т).

Заключение:

В 2023 году в погодных условиях Вологодской области при выращивании ярового рапса на зеленую массу, высокой урожайностью смогли обеспечить гибриды Джаз КВС, Джером и Джой КВС на смешанном фоне с модификацией минерального удобрения препаратом, основу которого составляет грамположительная спорообразующая бактерия *Bacillus subtilis*. Использование минерального удобрения с обработкой его микробиологическим препаратом Бисолби-Т оказывает многостороннее воздействие на растительный организм, благодаря широкому спектру продуцируемых метаболитов различного физиологического действия, что в свою очередь способствует интенсивному накоплению растительной биомассы. Благодаря этому гибриды сформировали высокие урожаи зеленой массы от 19,4 – 19,7 т/га. Лучшие результаты смог дать гибрид Джой КВС, который превзошел по урожайности зеленой массы гибриды Джаз КВС и Джером на 0,1 и 0,3 т/га зеленой массы соответственно.

Список литературы

1. Чернышева, О. О. Урожайность рапса ярового в Вологодской области / О. О. Чернышева, В. В. Вахрушева, Е. Н. Прядильщикова. – Текст: непосредственный // Многофункциональное адаптивное кормопроизводство: Сборник научных трудов. Материалы Международной конференции, посвященной 100-летию ФНЦ "ВИК им. В.Р. Вильямса", Лобня, 13 сентября 2022 года – 31. 2023 года. Том Выпуск 30(78). – Москва: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение дополнительного профессионального образования "Российская академия кадрового обеспечения агропромышленного комплекса", 2023. – С. 111-116.
2. Виноградов, Д.В. Состояние производства и российский рынок масличных культур / Д.В. Виноградов. – Текст: непосредственный / В сб.: Социально-экономические аспекты современного развития АПК: опыт, проблемы, перспективы. Матер. II Всеросс. науч.-практич. конф. – Саратов. – 2009. – С. 20-23.
3. Лупова, Е.И. Роль пропашных предшественников в контроле засоренности и увеличении урожайности семян рапса и сурепицы / Е.И. Лупова. – Текст: непосредственный // АгроЭкоИнфо. – 2022. – № 1(49).
4. Урожайность зеленой массы сортов рапса и сурепицы яровой в лесостепи Омской области / В.Ю. Усов, М.В. Усова, Ф.К. Муканова, А.А. Хитров. – Текст: непосредственный // Наука XXI века: опыт прошлого - взгляд в будущее: Материалы Международной научно-практической конференции, Омск, 12 апреля 2015 года / Сибирская государственная автомобильно-дорожная академия (СибАДИ). – Омск: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Сибирская государственная автомобильно-дорожная академия (СибАДИ)", 2015. – С. 151-154.
5. Чернышева, О.О. Продуктивность и питательность зеленой массы сортов и гибридов ярового рапса в условиях Северо-Запада РФ / О.О. Чернышева, В.В. Вахрушева, Е.Н. Прядильщикова. – Текст: непосредственный // Вестник НГАУ (Новосибирский государственный аграрный университет). – 2023. – № 1(66). – С. 91-98.
6. Акманаев, Э.Д. Формирование урожайности маслосемян ярового рапса зарубежной селекции в Среднем Предуралье / Э.Д. Акманаев, Ю.Ю. Конькова. – Текст: непосредственный // Таврический научный обозреватель. – 2017. – № 4-1(21). – С. 158-161.
7. Rapeseed yield formation with different technology of crop precursor cultivation under the conditions of the SAP-elevation zone in Akmol region / M. E. Kusainova, G. T. Ualiyeva, T. Zh. Aidarbekova, K. Zh. Tagaev. – Text: direct // Science and Education. – 2022. – No. 3-3(68). – P. 177-183.
8. Шпанев, А.М. Влияние абиотических и антропогенных факторов на формирование урожайности ярового рапса на Северо-Западе Российской Федерации / А.М. Шпанев, В.В. Смур. – Текст: непосредственный // Аг-

рарная наука Евро-Северо-Востока. – 2022. – Т. 23. – № 3. – С. 351-359.

9. Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами / под ред. Ю.К. Новосёлова [и др.]. – Москва, 1987. – 198 с. – Текст: непосредственный.

10. Чернышева, О.О. Изучение различных сортов ярового рапса, выращиваемых на зеленую массу и зерно в условиях Вологодской области / О.О. Чернышева, В.В. Вахрушева, Е.Н. Прядильщикова. – Текст: непосредственный // АгроЗооТехника. – 2023 – Т. 6. – № 1.

УДК 631.5

АНАЛИЗ ПРОДУКТИВНОСТИ ЗЕРНОБОБОВЫХ КУЛЬТУР НА ПРИМЕРЕ НОВЫХ ЛИНИЙ ГОРОХА

*Чухина Ольга Васильевна, к.с.-х.н., доцент
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия*

***Аннотация:** в статье проводится сравнительная оценка линий по элементам продуктивности метод математической обработки некоторых показателей признака в селекции и генетике растений. Показано, что у различных линий зависимость элементов продуктивности между собой может быть различной.*

***Ключевые слова:** продуктивность, линии, масса семян с одного растения, число бобов, число семян в бобе, коэффициент корреляции*

Продуктивность – основной показатель, который характеризует хозяйственную ценность сорта, целесообразность возделывания сорта в конкретных условиях.

Продуктивность зернобобовых и других сельскохозяйственных культур с точки зрения селекции при выведении новых сортов – это вес семян (зерна) с одного растения. Это сложный генетический признак, за который несут ответственность несколько аллелей генов. Т.е. этот признак складывается из элементов, к которым можно отнести у зернобобовых культур число продуктивных узлов, число семян с одного растения, число семян в одном бобе, вес семян с одного растения, вес одного семени, массу 1000 семян, число бобов с одного растения, число бобов в одном продуктивном узле и многие другие [1, 2, 3].

Ещё советский селекционер Писарев Виктор Евграфович отмечал важное значение элементов продуктивности и определил на их основе принцип подбора пар для скрещивания по продуктивности. Так, учёный впервые указал, что, скрещивая сорта примерно с одинаковым уровнем урожайности, можно получить от этой пары более урожайный сорт, сочетающий в себе лучшие показатели элементов продуктивности от обеих ро-

дательских форм. Изучение продуктивности зерновых и зернобобовых культур имеет большое значение не только для селекции, но и для сельскохозяйственного производства [3].

В рамках освоения профессиональной компетенции студенты и магистранты ФГБОУ ВО Вологодской ГМХА, обучающиеся по направлениям 35.03.04 и 35.04.04 Агрономия, проводят на занятиях оценку элементов продуктивности сельскохозяйственных культур.

Рассмотрим и оценим по элементам продуктивности две новые линии гороха, полученные в селекционном процессе на опытном поле академии.

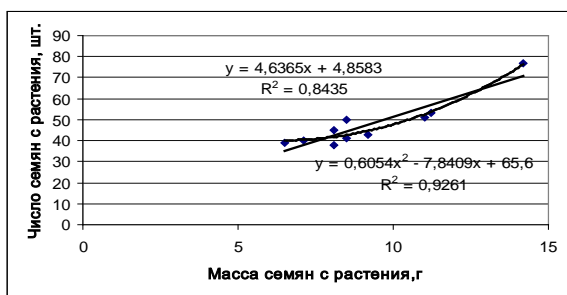
В таблице представлены некоторые элементы продуктивности двух линий гороха для сравнения. У Линии-2022/18 средняя высота растений составила 126см, а число продуктивных узлов – 7,0 шт. У Линии-2022/64 эти показатели составляют соответственно 127 см и 6,1 шт.

Таблица 1 – Основные элементы продуктивности двух новых линий гороха

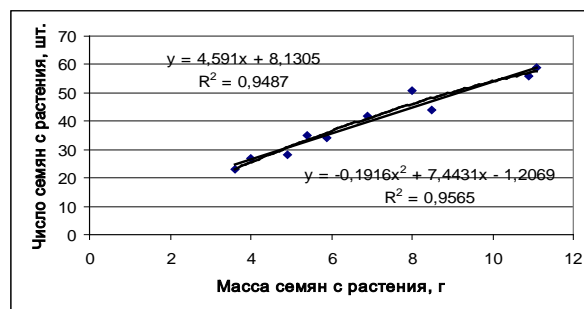
№ п./п.	Линия – 2022/18				Линия – 2022/64			
	Число семян с растения, шт.	Число бобов с растения, шт.	Число семян в бобе, шт.	Масса семян с растения, г	Число семян с растения, шт.	Число бобов с растения, шт.	Число семян в бобе, шт.	Масса семян с растения, г
1	77	13	5,9	14,2	51	9	5,7	8,0
2	40	8	5,0	7,1	56	15	3,7	10,9
3	51	9	5,7	11,0	59	13	4,5	11,1
4	41	9	4,6	8,5	35	9	3,9	5,4
5	38	8	4,8	8,1	28	7	4,0	4,9
6	39	10	3,9	6,5	34	12	2,8	5,9
7	50	9	5,6	8,5	23	4	5,8	3,6
8	43	10	4,3	9,2	27	7	3,8	4,0
9	45	8	5,6	8,1	44	10	4,4	8,5
10	53	9	5,9	11,2	42	9	4,7	6,9
Все-го	477	93	51,3	92,2	399	95	42,0	69,2
Ср.	47,7	9,3	5,1	9,2	39,9	9,5	4,2	6,9

Обнаруживаются следующие закономерности. Линия-2022/18, превышая по числу семян с одного растения Линию-2022/64 на 7,8 шт. и по числу семян в бобе на 0,9 шт., уступает ей по числу бобов с одного растения на 0,2 шт. Т.е. в селекции на повышенную продуктивность у будущего сорта можно рекомендовать данные линии в качестве пар для скрещивания. От этой комбинации возможно получить более продуктивный селекционный материал гороха, если он унаследует лучшие признаки от обеих форм: от Линии-2022/18 – число семян, а число бобов – от Линии-2022/64.

Рассмотрим зависимость веса семян с одного растения на двух изучаемых линиях от других элементов продуктивности (рис. 1 - 3). У Линии-2022/18 и Линии-2022/64 наблюдается большая зависимость веса семян с растения от числа семян с растения (рис.1), причём как в линейном выражении, так и в полиномиальном. И у первой, и у второй линии наблюдаются при этом высокие коэффициенты аппроксимации, причём очень близкие, особенно у Линии-2022/64. Следовательно, и коэффициенты корреляции данных признаков и у Линии-2022/18, и у Линии-2022/64 значительно выше 0,5. У Линии-2022/64 составил 0,98, и у первой линии больше 0,9.



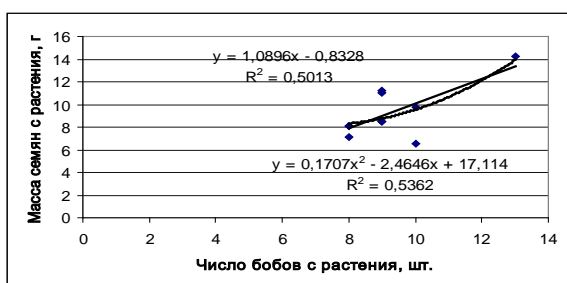
а) Линия-2023/18



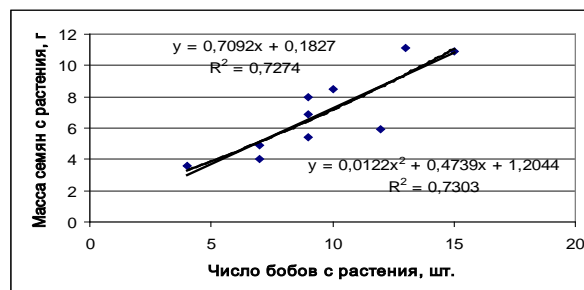
б) Линия-2023/64

Рисунок 1 – Зависимость числа семян с растения и веса семян с одного растения на новых линиях гороха

Высокая корреляционная зависимость на изучаемых линиях наблюдается между весом семян с одного растения и числом бобов с растения (рис. 2).



а) Линия-2023/18

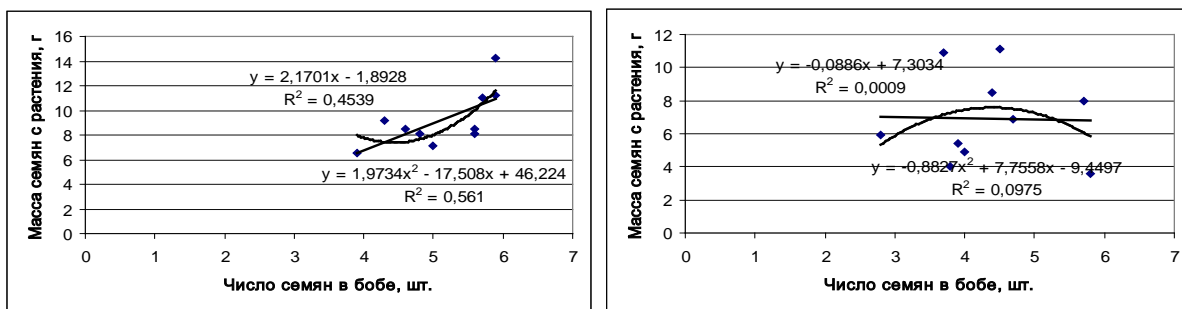


б) Линия-2023/64

Рисунок 2 – Зависимость веса семян с одного растения и числа бобов на новых линиях гороха

Но, из графиков видно, что у Линии-2022/64 эта зависимость выше, чем у Линии-2022/18. Важно, что коэффициенты аппроксимации почти совпадают при линейном и полиномиальном графическом выражении. Коэффициенты корреляции у Линии-2022/18 больше 0,7, а у Линии-2022/64 больше 0,8.

По-разному у двух линий обнаруживается зависимость массы семян от числа семян в бобе. Если у Линии-2022/18 данная связь присутствует, то у Линии-2022/64 её нет (рис. 3).



а) Линия-2023/18

б) Линия-2023/64

Рисунок 3 – Зависимость веса семян с одного растения и числа семян в бобе на новых линиях гороха

Таким образом, важное значение в селекции гороха, да и в селекции других сельскохозяйственных культур, имеет принцип подбора пар для скрещивания, основанный на продуктивности и её элементах. У различных линий зависимость элементов продуктивности между собой может быть различной.

Список литературы

1. Ашев, А.Р. Элементы структуры урожая у листочковых и усатых образцов гороха: изменчивость, взаимосвязи и перспективы их использования в селекционном процессе / А.Р. Ашев, К.Н. Хабибуллин, М.В. Скулова. – Текст: непосредственный // *Зерновое хозяйство России*. – 2019. – № 3. – С. 40-43.
2. Филатова, И. А. Продуктивность гороха и элементы структуры урожая в зависимости от норм высева / И.А. Филатова. – Текст: непосредственный // *Земледелие*. – 2019. – № 2. – С. 36-38.
3. Чухина, О.В. Генетические, селекционные и статистические особенности оценки стабильности и пластичности сортов пшеницы яровой в Вологодской области / О.В. Чухина. – Текст: непосредственный // В сборнике: *Передовые достижения науки в молочной отрасли*. – 2021. – С. 115-120.

УДК 636.087

ПРОИЗВОДСТВО КОРМОВ ИЗ ДРЕВЕСТНОЙ ЗЕЛЕНИ

*Шелюк Екатерина Евгеньевна, студент-специалист
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия*

Аннотация: в статье приведена классификация кормов для животных. Рассмотрены виды кормов из древесной зелени, особенности производства и влияние на рацион животных.

Ключевые слова: кормопроизводство, рацион животных, древесная

зелень, веточный корм, лесной силос, древесное сено, хвойно-витаминная мука

В классификации кормов для животных принято выделять несколько видов: объемистые – это грубые составляющие, такие как сено, травяная резка, сенаж, солома, ветки растений; сочные – сюда относятся силос, корнеплоды, клубнеплоды, плоды бахчевых культур; зеленая масса, полученная с выращенных пастбищ, а также скошенная масса для зеленых подкормок; и концентрированные – это комбикорма различных видов, зерно и семена, а также жмыхи, шроты и травяная мука.

В качестве корма для животных широко используются растительные материалы в виде древесной зелени, которая представляет собой части деревьев и кустарников, такие как хвоя, листья (почки) и немногочисленные веточки (побеги) с диаметром до 0,8 см.. Они могут быть использованы свежими, как веточный корм, или переработаны в кормовые витаминные продукты для животноводства. Некоторые из таких продуктов включают в себя веточный корм, лесной силос, древесное сено и хвойно-витаминную муку.

Веточный корм является наиболее распространенным способом использования древесной зелени в свежем виде. Он представляет собой непосредственное предложение животным веток и веточек для пастбищного питания. Этот вид корма богат клетчаткой и приносит пользу животным, так как помогает им поддерживать здоровую пищеварительную систему. Веточный корм – это грубый корм, который изготавливается из тонких побегов древесных пород. Он является важной составляющей рациона для многих животных. В 100 килограммах веточного корма содержится около 12-15 кормовых единиц, что делает его питательным и полезным источником питания.

Процесс производства веточного корма начинается с срезания ветвей диаметром 10-15 мм. Затем эти ветви связывают в пучки и развешивают для сушки. Такой подход позволяет сохранить питательные вещества и аромат веточного корма.

Веточный корм может быть использован для кормления различных видов животных. В некоторых случаях его превращают в веточные хлопья, чтобы облегчить его использование. Процесс изготовления веточных хлопьев включает измельчение древесной зелени в хлопья. Ветки измельчаются на универсальных и молотковых дробилках, а также на специальных кормоизмельчителях. Однако, если древесную зелень измельчить и пропустить через сушильные агрегаты, такие как СБ1,5, АВМ0,4 и АВМ0,65, а затем перемолоть на дробилках, получится листовенная масса. Этот процесс позволяет создать более легкую и перевариваемую форму веточного корма, что делает его более доступным для потребления животными.

Веточный корм является важным источником питания для живот-

ных, особенно в условиях, когда другие корма могут быть ограничены или недоступны. Он богат клетчаткой и другими питательными веществами, которые способствуют здоровью и хорошему пищеварению животных. Поэтому использование веточного корма может быть полезным для фермеров и других владельцев животных, которые стремятся обеспечить своих животных сбалансированным и питательным рационом.

Однако древесная зелень также может быть использована для производства других кормовых продуктов. Лесной силос, например, получается путем ферментации древесной зелени в специальных условиях. Силосование является биологическим методом сохранения зелени, основанным на молочнокислом брожении, при котором образуется ряд различных химических веществ. Преобладающими веществами являются кислоты: около 65-70% молочной кислоты, и 30-35% уксусной кислоты, а также масляная кислота. Технологические процессы производства и механизации силоса включают в себя следующие этапы: скашивание растительной массы, ее измельчение, загрузка на транспортные средства, транспортировка и выгрузка измельченных растений, закладывание и уплотнение силоса в хранилище, а также герметизация хранилища. Эти процессы осуществляются с использованием специального оборудования и механизации для достижения оптимальных условий сохранения зелени.

Процесс брожения силоса позволяет сохранить питательные вещества в растительном материале и создать продукт, который может быть использован в качестве корма в течение всего года.

Древесное сено является еще одним вариантом использования древесной зелени. Оно получается путем сушки и обработки хвои и листьев, что позволяет сохранить их питательные свойства. Древесное сено богато клетчаткой и является хорошим источником питательных веществ для животных.

Хвойно-витаминная мука – это продукт, получаемый из древесной зелени (смеси хвои, коры и древесины) путем измельчения и мгновенного высушивания под воздействием высоких температур, а также последующего измельчения до размера частиц не более 1,5 мм. Высококачественная мука производится в гранулированной форме и россыпью. Хвоя содержит каротин, а его количество в свежей хвое практически не меняется в течение года. Также хвоя богата витамином С, причем его содержание в зимнее время только нарастает. Однако при хранении хвои при высоких температурах наблюдается потеря каротина. Свежая хвоя ели и сосны содержит витамин Е. В 1 кг сухого вещества хвои ели и сосны содержатся также витамины К (филлохинон), Р (рутин), РР (никотиновая кислота), В1, В2, В3, В6, В7, а также некоторые минеральные вещества: кобальт, железо, марганец и другие. В хвое содержатся аминокислоты, включая незаменимые. Также хвоя содержит хлорофилл. Благодаря передовой технологии производства хвойной муки, сохраняется значительное количество непосред-

ственно необходимых организму витаминов и полезных минеральных веществ. Технологическая линия производства хвойно-витаминной муки включает этапы измельчения древесной зелени, сушки, размола, гранулирования и расфасовки готового продукта. Хвойно-витаминная мука часто используется в качестве добавки к основному рациону животных, чтобы обеспечить им необходимые питательные вещества. Она содержит высокую концентрацию витаминов и минералов, которые могут быть полезны для здоровья животных.

Хвойно-витаминная мука может храниться в течение пяти месяцев и дольше в холодное время года, но не более одного-трех месяцев летом. С учетом этих особенностей хранения рекомендуется использовать кирпичное затемненное и холодное помещение как идеальное место для хранения муки. Полиэтиленовые мешки являются оптимальной и экономически выгодной тарой для сохранения качества хвойной муки.

Производство хвойной муки можно осуществлять не только зимой, но и в течение всего года. При этом наличие каротина в муке не снижается. Хвойно-витаминная мука является ценным продуктом для животноводства, так как обогащает зимние рационы животных витаминами и минеральными веществами. Добавление свежей хвои в рацион скота и птицы в зимний период положительно влияет на их здоровье, прибавку в весе и продуктивность. Это связано с увеличением содержания гемоглобина в крови, аскорбиновой кислоты в тканях, каротина и витамина А в печени. Хвойно-витаминная мука дает хорошие результаты при постепенном добавлении в рацион птицы, телят и свиней, начиная с небольших доз и достигая 3-4% от суточного рациона.

В процессе первых нескольких дней, животные приспосабливаются к последовательному увеличению добавки муки в свой основной рацион, что влияет на их аппетит и общее состояние, приводя к улучшению. Применение хвойно-витаминной муки для кормления животных, страдающих от недостатка витамина А, приводит к очень хорошим результатам. Однако, следует избегать использования хвойной муки в количестве более 4%, поскольку большие дозы могут оказывать негативное влияние на животных. Когда животные питаются гранулированной кормосмесью, наблюдается улучшение обмена веществ, ассимиляции жира с его ограничивающими компонентами – липидами и жирными кислотами, белком, аминокислотами и другими биологически активными соединениями, способствующими лучшему использованию питательных веществ в кишечнике. Потери от уменьшения усвояемости питательных веществ в рационе, включая клетчатку, в значительной степени компенсируются биохимическими преобразованиями в пищеварительном тракте, а также повышением синтеза, усвоения и использования азотистых соединений и жира в кишечнике. Кроме того, энергетические затраты на переваривание гранулированных кормосмесей значительно ниже, чем на усвоение натуральных грубых кормов.

Таким образом, древесная зелень представляет собой ценный источник корма для животных. Она может быть использована свежей в виде веточного корма или переработана в различные кормовые продукты, такие как лесной силос, древесное сено и хвойно-витаминная мука. Эти продукты обогащают рацион животных и помогают им поддерживать здоровье и хорошее пищеварение.

Список литературы

1. Хвоя – источник биологически активных веществ. – Текст: электронный – URL: <http://www.fadr.msu.ru/rin/livest/korma22.htm>
2. Кормовые экструдеры. Каротин над головой. Практика применения – ООО «Биоэнергия и К» продажа кормоприготовительной техники. – Текст: электронный. – URL: <https://shmell174.ru/articles/23-karotin-nad-golovoj>
3. Заготовка древесной зелени. – Текст: электронный – URL: <https://studfile.net/preview/6888757/page:29/>
4. Химический состав витаминной муки древесной зелени. – Текст: электронный. – URL: <https://www.activestudy.info/ximicheskij-sostav-vitaminnoj-muki-drevesnoj-zeleni/>
5. Гомонай, М.В. Технология переработки древесины: учебно-справочное пособие / М.В. Гомонай. – Москва: МГУЛ, 2001. – 232 с. – Текст: непосредственный.
6. Коробов, В.В. Переработка низкокачественного сырья (проблемы безотходной технологии) / В.В. Коробов, Н.П. Рушнов. – Москва: Экология, 1991. – 288 с. – Текст: непосредственный.
7. Никишов, В.Д. Комплексное использование древесины: учебник для вузов / В.Д. Никишов. – Москва: Лесн. пром-сть, 1985 – 264 с. – Текст: непосредственный.

УДК 631.589.2

ГИДРОПОННЫЕ МЕТОДИКИ В КОРМОВОМ ПРОИЗВОДСТВЕ ДЛЯ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА: ИССЛЕДОВАНИЕ ПРЕИМУЩЕСТВ И ПЕРСПЕКТИВ

*Яковлева Карина Дмитриевна, студент-бакалавр
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия*

Аннотация: в статье рассмотрены преимущества использования гидропонных методик, перспективы развития в кормовом производстве, а также пути решения проблем авитаминоза и сокращения затрат на кормовые ресурсы.

Ключевые слова: гидропоника, зелёный корм, комбикорм, питательные элементы, кормовое сырьё

Традиционный способ выращивания кормов имеет свои недостатки, такие как использование больших пахотных площадей, экономический и экологический факторы, использование не возобновляемых природных ресурсов и необходимость мер по восстановлению свойств земли.

Гидропоника – экологически чистый метод выращивания растений, разрабатываемый с начала 20 века и снова набирающий популярность в современности. Этот метод обладает рядом преимуществ, таких как эффективное распределение ресурсов и создание оптимальных условий для быстрого прорастания растений.

Гидропоника представляет собой сити-фермы или комплексы, где растения выращиваются в воде и питательных растворах. В этом методе нет необходимости в использовании грунта, так как корневая система погружается в раствор, содержащий все необходимые элементы для поддержания жизни и роста растений.

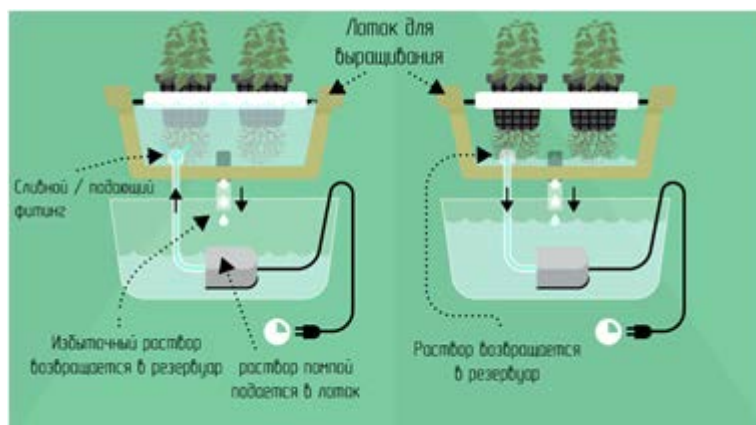


Рисунок 1 – Система периодического затопления



Рисунок 2 – Типы гидропонных систем

Подача питательных элементов может осуществляться различными способами, такими как фитильная система, при которой вода достигает корней через тканевые полоски, периодическое затопление, когда жидкость циркулирует в системе, обеспечивая корни водой и кислородом, проращивание на плавающей платформе, где корни получают самостоя-

тельное питание, а также обыкновенная система капельного полива, где избыток воды стекает в специальное место.

Применение гидропоники нашло свое применение в сельском хозяйстве, в частности выращивания зеленого корма для животных, таких как куры, свиньи и крупный рогатый скот.

Авитаминоз является одной из проблем для северных регионов России, и гидропонный корм может решить эту проблему и заменить необходимость в использовании витаминно-минеральных добавок, что подтверждается результатами химического анализа. В таблице 1 приведено содержание питательных веществ и витаминов гидропонного корма в сравнении с другим кормовым сырьем.

Таблица 1 – Химический состав кормового сырья

Показатели	Кормовое сырье			
	ГЗК	Комбикорм КК-60	Комбикорм КК-65	Ячмень фураж- ный
Сырой протеин, г	206,87	160	150,1	106,15
Обменная энергия (ОЭ), М/Дж	12	10,3	10,31	10,7
Лизин, мг	7,36	5,7	5	4
Влажность, %	60-65	13,8	11,9	14
Сырой жир, %	0,6	2,96	2,9	2,3
Сырая клетчатка, %	12,9	9,81	1	0,5
Сахар, %	20,6	3,67	3,3	0,6
Кальций, г	8,07	6,3	0,82	0,60
Фосфор, г	8,12	7,6	3,95	3,5
Магний, г	1,47	3,3	1,22	0,95
Натрий, г	0,25	5,9	0,12	0,11
Цинк, мг	54,53	20	27,02	26,25
Селен, мг	0,29	0,25	0,10	0,05
Витамин В1, мг	13,68	10	0,81	0,78
Витамин В2, мг	18,90	1,31	1,42	1,25
Витамин В3, мг	8,09	6,03	1,30	1,27
Витамин Е, мг	325,75	5,50	14,9	13,71
Каротин, мг	55,12	1,12	3,9	3,25

Зеленый корм, произведенный методом гидропоники, приводит к увеличению скорости набора веса (благодаря лучшей усвояемости); улучшению здоровья молодых животных (из-за обилия витаминов, например, содержание витамина А в зеленом корме превышает количество в моркови в 23 раза, а содержание витамина В в 22 раза больше, чем в салате); повышению молочной продуктивности, а также повышению количества лактаций на протяжении жизни коровы.

Также следует отметить экономическую составляющую использования зеленого гидропонного корма. Себестоимость гидропонного зеленого

корма составляет 12 рублей за килограмм, в то время как цены на другие комбикорма варьируются от 25 до 32 рублей за килограмм. По расчетам, комплекс с производительностью 1 тонны в сутки может заменить 116 гектаров пахотных площадей, на которых можно произвести продукцию стоимостью 9,5 миллиона рублей. Это представляет значительное экономическое преимущество.



Рисунок 3 – Использование зеленого гидропонного корма в кормлении крупного рогатого скота

С применением современных технологий и инновационных методов в кормопроизводстве, агрохозяйства могут достичь улучшения экономической эффективности своего предприятия, снижения себестоимости продукции, оптимизации затрат на ветеринарные препараты, увеличения продуктивного периода животных и улучшения их здоровья и качества продукции.

Список литературы

1. Коломейченко, В.В. Кормопроизводство: учебник / В.В. Коломейченко. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 656 с. – Текст: электронный.
2. Автоматизация технологических процессов. Комплекс безопасных двухлинейных ценозоприближенных систем автоматического управления (КБДЦСАУ) безопасными технологическими процессами выращивания овощных, ягодных, зеленных культур, рассады, цветов методом многоярусной узкостеллажной гидропоники в теплице типа Т-100А-2500: учебник / П.В. Шарупич, С.В. Шарупич, Т.С. Шарупич [и др.]. – 2-е изд., доп. — Орел: Патент. Град-Риц, 2020. – 252 с. – Текст: электронный.

ИННОВАЦИИ В КЛАСТЕРЕ МОЛОЧНОГО ЖИВОТНОВОДСТВА

УДК 631.22.018

РОБОТЫ ДЛЯ УБОРКИ НАВОЗА НА ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ ФЕРМАХ

*Арбузова Алена Андреевна, студент-бакалавр
Яковлева Карина Дмитриевна, студент-бакалавр
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия*

***Аннотация:** роботы уборщики навоза – это специализированные автоматизированные устройства, разработанные для эффективной очистки и удаления навоза в сельскохозяйственных предприятиях или фермах. Такие роботы часто оснащены сенсорами и системами компьютерного зрения, позволяющими им сканировать территорию, а затем автоматически собирать и удалять навоз.*

***Ключевые слова:** робот уборщик, навоз, животноводство, чистота и гигиена, животные*

На фермах всегда существовала неприятная обязанность по удалению отходов жизнедеятельности животных. В прежние времена эта работа могла выполняться с помощью обычной лопаты, тачки или носилок, когда речь шла о небольшом количестве коров. Однако с расширением животноводческих предприятий возникла потребность в автоматизации данного процесса. Роботы уборщики навоза представляют собой автоматизированные устройства, разработанные для эффективной уборки и обработки навоза на фермах и в сельскохозяйственных предприятиях.

Важно содержать животных и животноводческие помещения в чистоте, потому что:

1) Чистые и гигиенические условия на ферме способствуют здоровью и благополучию животных. Чистота помещений и удаление навоза снижают риск распространения болезней, инфекций и паразитов среди животных.

2) Фермы, содержащиеся в чистоте, способствуют производству более качественных продуктов. Чистая среда позволяет предотвращать загрязнение пищевых продуктов и сохранять их свежесть. Это особенно важно для продуктов питания, предназначенных для человека.

3) Чистота на ферме также способствует повышению эффективности производства. Операционные процессы, такие как кормление, поение и уход за животными, становятся более организованными и эффективными в чистой среде. Кроме того, уборка навоза вовремя позволяет осво-

бодить место для новых животных и обеспечивает оптимальные условия содержания.

4) Поддержание чистоты на ферме помогает предотвратить загрязнение почвы, воды и воздуха. Правильная обработка и утилизация навоза сокращают негативное воздействие на окружающую среду и способствуют устойчивому сельскому хозяйству.

Роботы уборщики навоза значительно упрощают и автоматизируют процесс уборки. Они обладают передвижением по различным поверхностям, таким как земля или бетон, и могут функционировать как самостоятельно, так и под управлением оператора.

Автоматизированный метод навозоудаления представляет собой более эффективный и быстрый подход даже для крупных животноводческих предприятий. Такие системы имеют заметные преимущества перед скреперами и ручным трудом.

Среди них можно отметить:

- Быстрая установка системы;
- Отсутствие цепей и тросов, которые могут быть неудобными для животных;
- Более эффективная очистка помещений от навоза;
- Возможность планирования нескольких режимов и маршрутов уборки;
- Улучшение физического и психического здоровья коров;
- Функционирует автоматически, в контроле результатов не нуждается.
- Подходит для больших площадей. Батарея представляет собой аккумулятор, который держит заряд порядка 18 рабочих часов в сутки, что в территориальном эквиваленте равняется 10 000 кв. м. территории.
- Роботу можно запрограммировать его ежедневный маршрут или любой другой, исходя из ситуаций.
- Травмирование животных при использовании умной техники - минимальное.
- Благодаря современным конструктивным и продуманным решениям - коровник чистится очень тщательно.
- Подзаряжается устройство на специальной станции автоматически.



Рисунок 1 – Робот-уборщик навоза Vetebe Pick X на выставке Eurotier-2022

Эти преимущества значительно облегчают задачу удаления навоза и помогают обеспечивать более комфортные условия для животных.

Таким образом, поддержание чистоты на ферме является необходимым условием для здоровья, безопасности и производительности всех аспектов хозяйственной деятельности.

Список литературы

1. Умная сельскохозяйственная техника: учебное пособие / Н. И. Шило, Н. К. Толочко, С. О. Нукушев [и др.]. – Астана: КазАТУ, 2017. – 174 с. – Текст : непосредственный.
2. Завражнов, А. И. Тенденции развития инженерного обеспечения в сельском хозяйстве / А. И. Завражнов, Л. В. Бобрович. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 688 с. – Текст : непосредственный.

УДК 577.1

МОЛЕКУЛЯРНО - ГЕНЕТИЧЕСКОЕ ТЕСТИРОВАНИЕ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА КОСТРОМСКОЙ ПОРОДЫ ПО ГЕНУ СОМАТОТРОПИНА

*Баданина Лада Сергеевна, студент-магистрант
Лемякин Александр Дмитриевич, аспирант
Сабетова Ксения Дмитриевна, к.в.н.
Чаицкий Алексей Александрович, преподаватель
Щеголев Павел Олегович, к.с.-х.н.
ФГБОУ ВО Костромская ГСХА, г. Кострома, Россия*

***Аннотация:** генетическое улучшение является мощным инструментом повышения устойчивости молочного скотоводства, поскольку результаты являются постоянными и кумулятивными. Данное исследование посвящено ДНК-тестированию коров костромской породы по гену соматотропина с применением метода ПЦР-РВ. Для исследования было прогенотипировано 85 коров костромской породы СПК «Колхоз «Родина» и СПК «Гридино» Костромской области. Молекулярно-генетическое тестирование показало, что всё поголовье является носителями генотипа LL.*

***Ключевые слова:** ген соматотропина, крупный рогатый скот, костромская порода*

Устойчивое сельское хозяйство и повышение эффективности производства идут рука об руку. Эффективность определяется как достижение максимальной производительности с минимальными отходами или, другими словами, производство большего количества продукции с теми же или даже меньшими ресурсами. Программы генетического улучшения крупного рогатого скота позволили сделать более точный отбор и интенсивно использовать генетически превосходящих родителей для следующего поколения, чтобы ускорить темпы генетического прироста [4, 6].

Повышение продуктивности животных на основе генетического улучшения приводит к увеличению производства продукции на одно животное, поэтому для удовлетворения того же объема спроса требуется меньше животных, что снижает воздействие на окружающую среду на единицу продукции животноводства. Таким образом, увеличение темпов генетического прироста может повысить эффективность молочного скотоводства и, в конечном итоге, его устойчивость [1].

Установленный для крупного рогатого скота ряд генов-кандидатов, связанный с основными признаками молочной продуктивности, включает в себя гены основных белков молока, гены гормонов и гены ферментов. Среди них особое место занимает ген гормона роста (bGH) [4, 5, 6].

Ген гормона роста, он же ген соматотропина, является важнейшим регулятором соматического роста животных и обладает лактогенным и жиромобилизующим действием. У крупного рогатого скота данный ген локализован на 19-й хромосоме и состоит из 5 экзонов и 4 интронов. Многочисленными исследованиями установлена связь различных полиморфных вариантов гена соматотропина с показателями роста и развития, удо- ем, содержанием жира и белка в молоке [2, 7, 8]. При этом, малоизученным остается вопрос влияния гена соматотропина на продуктивные количе- ственные и качественные показатели крупного рогатого скота костромской породы. Таким образом, активное участие продуктов гена соматотропного гормона в формировании хозяйственно полезных признаков крупного ро- гатого скота служит основанием для продолжения поиска наиболее значи- мых ассоциаций полиморфных вариантов данного гена с конкретными па- раметрами продуктивности и создании на их основе новой-тест системы, в дальнейшем пригодной для эффективного использования в генетико- селекционной работе.

Цель нашего исследования заключалась в изучении полиморфизма гена соматотропина (GH) в популяции крупного рогатого скота костром- ской породы.

Для проведения молекулярно-генетических исследований предвари- тельно проводили отбор биологического материала у крупного рогатого скота костромской породы (n=85) Костромской области. Предварительно у животных из хвостовой вены отбирали периферическую кровь в индиви- дуальные вакуумные пробирки с антикоагулянтом ЭДТА К2. Очищенную ДНК из крови получали с помощью набора ПРОБА-ГС-ГЕНЕТИКА (Рос- сия) в соответствии с инструкцией производителя.

В ходе исследований разработана новая генетическая тест-система для быстрой и чувствительной идентификации SNP гена соматотропина крупного рогатого скота любого направления продуктивности.

Полиморфизм гена GH (rs479085949) определяли методом полиме- разной цепной реакции в реальном времени с использованием амплифика- тора DTlite (Россия).

По результатам ДНК-тестирования подопытного поголовья коров костромской породы установлено, что в изучаемой популяции был иден- тифицирован только аллельный вариант GH^L (1,00), поэтому 100% иссле- дованных коров костромской породы обладали гомозиготным генотипом GH^{LL} .

Отсутствие полиморфизма по локусу GH не позволяет сделать попу- ляционно-генетический анализ изучаемого поголовья. Отсутствие генотипа GH^{VV} в изученной популяции коров костромской совпадает с результатами исследований других авторов [3, 5], однако отсутствие гетерозиготных жи- вотных противоречит результатам исследований этих же авторов.

В силу отсутствия полиморфизма у подопытных коров по гену сома-

тотропина и отсутствием других генотипов, кроме LL, невозможно оценить влияние полиморфизма изучаемого гена на молочную продуктивность коров костромской породы данной выборки. Наблюдаемая тенденция требует дальнейшего изучения с привлечением большего поголовья животных.

Таким образом, в результате генотипирования коров костромской породы племенных хозяйств Костромской области по гену соматотропина установлено, что все поголовье исследуемых животных является носителями генотипа LL.

Список литературы

1. Валитов, Ф.Р. Эффективность использования современных методов маркерной селекции в молочном скотоводстве: специальность 06.02.07 «Разведение, селекция и генетика сельскохозяйственных животных»: диссертация на соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук / Валитов Фарит Равилович; БГАУ. – Уфа, 2019. – 396 с. – Текст: непосредственный.
2. Долматова, И.Ю. Полиморфизм гена гормона роста крупного рогатого скота в связи с молочной продуктивностью / И.Ю. Долматова, И.Г. Ильясов. – Текст: непосредственный // Генетика. – 2011. – Т.47. – №6. – С. 814-820.
3. Перчун, А.В. Полиморфизм генов CSN3, bPRL и GH у коров Костромской породы в связи с показателями молочной продуктивности / А.В. Перчун, И.В. Лазебная, С.Г. Белокуров [и др.]. – Текст: непосредственный // Фундаментальные исследования. – 2012. – №11(2). – С. 304-308.
4. Позовникова, М.В. Генетическая структура коров молочных пород по ДНК-маркерам и влияние их генотипов на молочную продуктивность / М.В. Позовникова. – Текст: непосредственный // Молочное и мясное скотоводство. – 2016. – №2. – С. 8-12.
5. Сулимова, Г.Е. Уникальность костромской породы крупного рогатого скота с позиции молекулярной генетики / Г.Е. Сулимова, И.В. Лазебная, А.В. Перчун [и др.]. – Текст: непосредственный // Достижения науки и техники АПК. – 2011. – №9. – С. 52-54.
6. Сычева, О.В. Генетические маркеры в молочном скотоводстве / О.В. Сычева, Л.В. Кононова. – Текст: непосредственный // Аграрно-пищевые инновации. – 2018. – №1(1). – С. 27-31.
7. Чижова, Л.Н. Межпородные особенности полиморфизма генов соматотропин, пролактин у коров молочного направления продуктивности / Л.Н. Чижова, Е.С. Суржикова, Г.П. Ковалева, Т.Н. Михайленко. – Текст: непосредственный // Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. – 2017. – Т. 2. – №10. – С. 108-113.
8. Ярышкин, А.А. Влияние полиморфных вариантов гена соматотропина на молочную продуктивность коров / А.А. Ярышкин. – Текст: непосредственный // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2019. – № 6(80). – С. 279-281.

УДК 631.115.2/636.08.003

**ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ
ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ТРУДА В МОЛОЧНО-ТОВАРНОМ
СКОТОВОДСТВЕ СЕЛЬХОЗФИЛИАЛА ОАО «СЛУЦКИЙ
СЫРОДЕЛЬНЫЙ КОМБИНАТ»**

*Гончарова Ульяна Андреевна, студент
Линьков Владимир Владимирович, к.с.-х.н., доцент
Ханчина Алла Радионовна, к.с.-х.н., доцент
УО Витебская ГАВМ, г. Витебск, Республика Беларусь*

Аннотация: производственными исследованиями хозяйственно-экономической деятельности в молочном-товарном скотоводстве СФ ОАО «Слуцкий сыродельный комбинат» установлено, что в агропредприятии имеется значительный перспективный резерв повышения производительности труда, связанный с широкомасштабным использованием высокотехнологичных средств производства.

Ключевые слова: молочное скотоводство, среднегодовой удой, затраты труда, производительность труда

Введение. Общепринятый показатель производительности труда является важным компонентом наполнения производственно-экономической жизнедеятельности трудоресурсного состава населения, одновременно учитывающий не только живой, но и овеществлённый труд человека, заключённый в различной по масштабам степени использования высокотехнологичных средств производства (машин, механизмов, электронных цифровых систем, пород животных с высоким генетическим потенциалом, современных сортов растений и т.д.) [1–10]. В связи с этим, представленные на обсуждение результаты исследований динамики (по годам) отраслевой и товарной производительности труда в специализированном агропредприятии – Сельскохозяйственный Филиал (СФ) ОАО «Слуцкий сыродельный комбинат» являются актуальными, затрагивающими непосредственный производственно-экономический интерес всех, без исключения, товаропроизводителей аграрной продукции.

Цель исследований заключалась в изучении особенностей формирования производительности труда по годам изучения производственной деятельности СФ ОАО «Слуцкий сыродельный комбинат». Для достижения поставленной цели решались следующие задачи: осуществлялось изучение основных производственных и экономических показателей сельскохозяйственной деятельности СФ ОАО «Слуцкий сыродельный комбинат»; производился анализ полученных данных и их интерпретация.

Материал и методы исследований. Исследования проводились в производственных условиях СФ ОАО «Слуцкий сыродельный комбинат» в

2018–2022 гг. Исследования осуществлялись согласно программы научно-исследовательской работы кафедры агробизнеса УО «Витебская ордена «Знак Почёта» государственная академия ветеринарной медицины». Исследования включали собственные наблюдения и учёты, а также – изучение производственной информации, почерпнутой из годовых отчётов и других документальных материалов предприятия. Методика исследований общепринятая. Методологической базой исследований служили методы сравнений, анализа, логический, монографический, прикладной математики.

Результаты исследований. Исследованиями было установлено, что в СФ ОАО «Слуцкий сыродельный комбинат» производительность труда имела значительные различия по годам исследований (таблица 1).

Таблица 1 – Уровень производительности труда в СФ ОАО «Слуцкий сыродельный комбинат» за годы исследований (по результатам собственных исследований)

Показатели	Годы исследований*			2022 г. в % к 2018 г.
	2018	2020	2022	
Производство валовой продукции на одного работника в целом по хозяйству, руб.	53905	93582	127461	236,5
на 1 чел.-час./руб.	23	36	49	213,0
в том числе в животноводстве, руб.	20	32	51	255,0
Среднегодовой удой молока на корову, кг	6483	8819	8208	126,6
Затраты труда на производство 1 ц молока, чел.-час.	1,98	1,27	0,98	49,5
Затраты труда на прирост 1 ц живой массы молодняка крупного рогатого скота, руб.	14,33	11,89	10,65	74,3

*– с интервалом в два года

Из таблицы 1 видно, что среди важнейших факторов, оказывающих наибольшее влияние на производительность труда в животноводческой отрасли агрохозяйства СФ ОАО «Слуцкий сыродельный комбинат» выделяется производство валовой продукции в расчете на одного работника, как в целом по хозяйству, так и в расчете на 1 человеко-час трудозатрат рабочего времени. Оба эти показателя имели значительные динамические изменения в пятилетний период исследований в 236,5 и 212,0 %. При этом, в животноводстве такие изменения были выражены ещё больше (255,0 %). Вместе с тем, очень значительные колебания по годам показателя среднегодового удоя молока (в расчете на фуражную корову, от 6483 кг за 2018 г., до 8819 кг в 2020 году и 8208 кг – за 2022 г.) свидетельствуют о преобладании влияния природно-климатических факторов на данный показатель производства. В благоприятные по погоде и климатическим показате-

лям годы наблюдалось значительное повышение уровня производства молока и показателя производительности труда, что указывает на большие возможности внутрихозяйственного совершенствования молочной отрасли скотоводства при увеличении масштабов и количественно-качественных изменений технико-технологической структуры технологии производства. В целом, молочно-товарное производство агропредприятия действует в правильном направлении, о чем свидетельствует постепенное уменьшение уровня затрат на производство молока и мяса, соответственно за анализируемый период времени – на 50,5 и 25,7 %. Среди основных направлений совершенствования производства необходимо выделить следующие: осуществление постоянной модернизации производства, реконструкции и строительства новых молочно-товарных ферм, являющихся составной частью высокотехнологичных средств производства (рисунок 1); проведение в жизнь политики рациональной специализации производства скотоводческой продукции; увеличение масштабов использования новых технологий производства; повышение качественных показателей производства молока, способствующих значительному пополнению бюджета агропредприятия в целом.

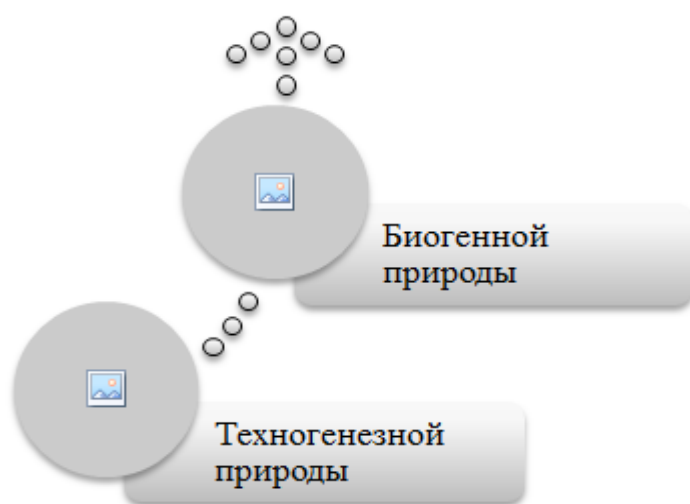


Рисунок 1 – Важнейшие высокотехнологичные средства производства в сельском хозяйстве (составлено по [1, 4, 8–10] и собственным исследованиям)

Заключение. Таким образом, представленные на обсуждение результаты исследований свидетельствуют о важности и больших возможностях подъёма производительности труда при увеличении использования высокотехнологичных средств производства, осуществлении и углублении направленной специализации производства, позволяющих изыскать внутренние резервы производства и реализовать производственно-экономический потенциал сельскохозяйственного производителя СФ ОАО «Слущкий сыродельный комбинат» в животноводческой отрасли в целом.

Список литературы

1. Абрамова, Н.И. Популяционная характеристика молочных пород Вологодской области / Н.И. Абрамова, О.Л. Хромова, М.О. Селимян – Текст: непосредственный // Молочнохозяйственный вестник. – 2022. – № 4. – С. 10-24.
2. Дифференциальная диагностика болезней сельскохозяйственных животных: монография / А.И. Ятусевич [и др.]; Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины. – Краснодар: КубГАУ, 2021. – 808 с. – Текст: непосредственный.
3. Карачевская, Е.В. Резервы повышения производительности труда в сельскохозяйственном производстве: рекомендации / Е.В. Карачевская. – Горки: БГСХА, 2020. – 65 с. – Текст: непосредственный.
4. Научные принципы регулирования развития АПК: предложения и механизмы реализации 2022 / В. Г. Гусаков [и др.]; редкол.: В. Г. Гусаков (гл. ред.) [и др.]. – Минск: Институт системных исследований в АПК НАН Беларуси, 2022. – 102 с.
5. О развитии молочного скотоводства / Л.И. Кибкало [и др.] // Инновации в научно-техническом обеспечении агропромышленного комплекса России: материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции (г. Курск, 5-6 февраля 2020 г.). – Ч. 2. – Курск: ФГБОУ ВО Курская ГСХА, 2020. – С. 3-8. – Текст: непосредственный.
6. Отдельные аспекты трудовых ресурсов потенциала сельского населения Витебской области / М.В. Базылев [и др.]. – Текст: непосредственный. // Аграрная наука – сельскому хозяйству: материалы XVIII Международной научно-практической конференции (9-10 февраля 2023 г., Барнаул). – Книга 1. – Барнаул: Алтайский ГАУ, 2023. – С. 19-21.
7. Получение и первичная обработка молока в условиях молочно-товарных ферм и комплексов: монография / В.И. Шляхтунов [и др.]; Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск: ВГАВМ, 2019. – 135 с. – Текст: непосредственный.
8. Результаты скрещивания черно-пестрого скота с голштинской породой в условиях Вологодской области / Н.И. Абрамова [и др.]. – Текст: непосредственный // Молочнохозяйственный вестник. – 2017. – № 3. – С. 8-15.
9. Сергеева, Н.В. Повышение экономической эффективности молочного скотоводства путем технического перевооружения молочных ферм (на примере хозяйств Брянской области): монография / Н.В. Сергеева. – Москва: Мегapolis, 2018. – 89 с. – Текст: непосредственный.
10. Invited review: Learning from the future – A vision for dairy farms and cows in 2067 / J.H. Britt [ets.]. – Text: direct // Journal of Dairy Science. – 2018. – Vol. 101. – Iss. 5. – Pp. 3722-3741.

АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР СОВРЕМЕННЫХ GPS-ОШЕЙНИКОВ ДЛЯ ВЫПАСА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Гордеева Валерия Алексеевна, студент-специалист

Ярощук Алина Игоревна, к.в.н.

ФГБОУ ВО СПбГУВМ, г. Санкт-Петербург, Россия

Аннотация: *контроль местоположения выпасаемого стада является важной задачей для владельцев ферм и сельхозпредприятий. Для контроля выпаса животноводы могут использовать инновацию в кластере молочного животноводства – GPS-ошейник.*

Ключевые слова: *GPS-ошейники, животноводство, трекары, скот, КРС, инновации, молочное животноводство, отслеживание местоположения*

Пастбища, предназначенные для выпаса молочного скота, могут занимать обширные территории, что усложняет отслеживание животных, находящихся на пастбище. Для контроля перемещения крупного рогатого скота многие сельскохозяйственные предприятия используют такую инновацию как GPS-ошейник. На сегодняшний день существует несколько фирм, производящих такие ошейники и зачастую фермерам сложно выбрать подходящую модель. Целью работы стал анализ рынка современных GPS-ошейников для крупного рогатого скота, доступных для приобретения в России [4].

Принцип действия у всех GPS-ошейников одинаковый – в корпусе трекера находится сим-карта, которая обеспечивает связь между смартфоном владельца и трекером на ошейнике животного. Координаты отслеживаются с помощью геолокационных систем и передаются на смартфон владельца. Некоторые модели также могут сохранять историю перемещений животных. В некоторых комплектациях ошейник или шлейка идет вместе с трекером, но есть производители, продающие эти товары по-отдельности [1-3]. Трекер может работать в двух форматах передачи сигнала: прерывном и непрерывном. При прерывной передаче сигнала координаты животного передаются с определенной периодичностью (каждые 6 часов, 3 раза в сутки и т.д.), на таких условиях GPS-ошейник может проработать от 1-2 месяцев до 1 года в зависимости от производителя и частоты передачи сигнала. Непрерывная передача сигнала подразумевает постоянный контроль координат животного, в таком режиме ошейник нуждается в частой зарядке аккумулятора. В зависимости от модели ошейник может иметь дополнительные функции, такие как подзарядка от встроенных солнечных батарей, влагостойкость и хранение точек маршрута. Сводный анализ характеристик GPS-ошейников для крупного рогатого скота, доступных к приобретению в России, приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Характеристики моделей GPS-ошейников для КРС, доступных к покупке на территории России

Характеристика	ReachFar RF-V26	TK STAR TK935	X-Pet 3	X-Pet 4	T500
В комплекте трекер и ошейник	✓	✓	-	-	✓
Ёмкость аккумулятора (мАч)	1500	3000	От 1000 до 2980 (в зависимости от мощности батарейки)	5200	5000
Время работы в непрерывном режиме (часы)	30	70	48	40	80
Время работы в прерывном режиме (дни)	7	10	365	548	90
Влагозащита	✓	✓	✓	✓	✓
Дополнительные функции	Солнечная батарея, датчик снятия, световой маяк	Ограничение зоны перемещения, сохранение истории перемещения животного	Хранение 98000 результатов отслеживания животного	Хранение 100000 результатов отслеживания животного	Солнечные батареи, оповещение о снятии устройства с объекта
Тип зарядки	USB с магнитной фиксацией	USB с магнитной фиксацией	От батареек	USB с магнитной фиксацией	USB с магнитной фиксацией
Точность определения местоположения (метры)	5-15	5	5-25	5	5
Цена за штуку (руб.)	9059	5500	8000	15200	8990

У всех проанализированных моделей имеется защита от влаги. Все модели, кроме TK STAR TK935, заряжаются от USB с магнитной фиксацией, TK STAR TK935 работает от батареек. Точность определения местоположения у трекеров варьируется от 5 до 25 метров: TK STAR TK935, X-Pet 4 и T500 – до 5 метров, ReachFar – от 5 до 15 метров, X-Pet 3 – от 5 до 25 метров. У ReachFar, TK STAR TK935 и T500 есть ошейник в комплекте, что может стать преимуществом для некоторых фермеров. У моделей X-Pet 3 и X-Pet 4 ошейника в комплекте нет. У моделей ReachFar и T500 в комплектацию входят солнечные батареи: это позволяет увеличить время работы трекера без дополнительного подсоединения к электросети. Кроме того, модель ReachFar обладает датчиком снятия и световым маяком, модель TK STAR TK935 оснащена сохранением истории перемещения жи-

вотного и ограничением зоны перемещения, то есть владелец наносит на карту в телефоне зону выпаса скота, и когда животное выходит за пределы обозначенной территории, на смартфон приходит уведомление. Трекер X-Pet 3 может хранить 98000 результатов отслеживания животного, что позволяет определить маршрут животного, X-Pet 4 сохраняет 100000 результатов отслеживания. Модель T500 оповещает о снятии устройства с объекта [5-8].

Цена трекеров варьируется в диапазоне от 5500 до 15200 рублей. Самая бюджетная модель трекера – ТК STAR ТК935 (5500 рублей), самая дорогостоящая – X-Pet 4 (15200 рублей), при этом в комплекте нет ошейника-крепления трекера. Емкости аккумуляторов трекеров в диапазоне от 1000 до 5200 мАч. Наибольшей ёмкостью аккумулятора обладает модель X-Pet 4 (5200 мАч), в непрерывном режиме он работает 40 часов. В непрерывном режиме работы дольше всего прослужит модель T500 (80 часов), в прерывном режиме - X-Pet 4 (до 548 суток).

Полученные при анализе данные могут быть полезны организациям и гражданам-владельцам крупного рогатого скота при выборе GPS-ошейников для приобретения.

Список литературы

1. Ганущенко, О. Системы выпаса скота / О. Ганущенко. – Текст: непосредственный // Наше сельское хозяйство. – 2011. – №10 (210). – С. 54-56.
2. Муромских, А.И. Устройство для мониторинга местоположения животных / А.И. Муромских, Д.С. Квасов, А.П. Борисов. – Текст : непосредственный // Влияние науки на инновационное развитие. – Екатеринбург, 2017. – С. 33-35.
3. Муртигишев, Д.Ю. Принципы построения и функционирования ГЛОНАСС/GPS-технологий / Д.Ю. Муртигишев, А.А. Тадыров. – Текст: непосредственный // Инновационное лидерство строительной и транспортной отрасли глазами молодых ученых. – Омск, 2014. – С. 194-196.
4. Токенова, С.М. Применение GPS трекеров в табунном коневодстве: обоснование производственных показателей / С.М. Токенова, А.С. Оразбаева. – Текст: непосредственный // Проблемы агрорынка. – Алматы: 2022. – С. 112-119.
5. GPS Tracker: official web-site. – Текст: электронный. – URL: https://www.wondeproud.com/products_cat_201312110229328255.html
6. PET GPS TRACKER: official web-site. – Текст: электронный: – URL: <https://www.tkstargps.com/Product/winnestkstartk935>.
7. Reachfar rf-v26 smallest mini solar powered: official web-site. – Текст: электронный. – URL: <https://www.reachfargps.com/products/Pet-tracker/RF-V26p.html>
8. T500, GPS-трекер для животных: официальный сайт. – Текст: электронный. – URL: <https://kingneed.ru/catalog/t500>

**УРОВЕНЬ ФОРМИРОВАНИЯ ТЕЛОК И ИХ ПРОДУКТИВНЫЕ
И ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ КАЧЕСТВА**

*Евдокимов Николай Витальевич, профессор
ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ, г. Чебоксары, Россия*

***Аннотация:** в статье приводятся результаты изучения интенсивности формирования телок, введенных в основное стадо в условиях хозяйства республики. Для проведения опытов поголовье телок в количестве 45 голов по показателям среднесуточного прироста поделены на 3 группы, в дальнейшей работе провели сравнение основных показателей продуктивности и воспроизводительной их способности. Проведенные исследования позволили сделать вывод о том, что в группах выявлены разные значения в показателях продуктивности (удой молока, массовая доля жира и массовая доля белка) продолжительности межотельного и сервис-периодов, в коэффициенте воспроизводительной способности и по индексу Дохи.*

***Ключевые слова:** телка, воспроизводительная способность, наследственность, межотельный период, сервис-период, коэффициент воспроизводительной способности, индекс Дохи, абсолютный прирост, среднесуточный прирост*

Получить хорошую высокопродуктивную корову, способную долгое время использоваться в жестких условиях промышленной технологии, с большим количеством машин и механизмов, периодической сменой обслуживающего персонала, условий содержания является одной из главных задач в цепи выращивания ремонтного молодняка скота. Вырастить здоровых, хорошо развитых животных, способных позже реализовать потенциал продуктивности[1,2] за счет наследственности возможно только тогда, когда вся система выращивания основана на закономерностях роста и развития молодых животных [3,4], формирование всех основных функций организма, что требует корректировки систем кормления и содержания животных в зависимости от потребности животных в разные периоды жизни[5,6].

Считается, что уровень питания (фенотипически определяемый приростом живой массы животных) является одним из критериев возраста, в котором телки достигают хозяйственной половой зрелости[7].

Цель выращивания телок – получение полноценной особи, подготовленной к длительной продуктивной жизни в определенных производственных условиях[8]. Возраст осеменения определяется совокупностью её генетических возможностей и факторов внешней среды [9], и обусловлен технологическими особенностями системы выращивания молодняка в условиях хозяйства.

Систему разведения считается рациональной тогда, когда она позволяет обеспечить полноценное развитие животных без последствий при дальнейшем использовании [10] в том числе и за счет трансплантации эмбрионов и их высокую продуктивность при длительном периоде использования.

Нами поставлена цель изучить влияние интенсивности формирования телок на их последующую молочную продуктивностью, а так же на возраст первого осеменения, продолжительность межотельного и сервис периодов, что является в настоящее время весьма актуальным и востребованным и, с учетом того, что изучение зависимости этого признака от некоторых генетических и паратипических факторов имеет определенную научную новизну.

Исследования проведены на поголовье телок голштинизированного черно-пестрого скота ООО «Агрофирма «Куснар» Цивильского района Чувашской республики при чем анализированы данные 45 телок хозяйства, поделенные на 3 группы по 15 голов в каждой. В первую группу вошли телки с низкой интенсивностью формирования – со среднесуточным приростом 750-780 граммов, во вторую группу – со средним уровнем – со среднесуточным приростом 780-800 и в третью группу – с высоким уровнем формирования – со среднесуточным приростом 800 граммов и выше.

На первом этапе работы нами анализированы особенности роста и развития сравниваемых телок в промежутке времени от 0 до 12 месяцев, при этом определены показатели абсолютного и среднесуточного приростов, результаты отражены в табл.1.

Таблица 1 – Динамика изменения живой массы телок в разные возрастные периоды

Группа	Поголовье, гол	Живая масса, кг			Абсолютный прирост, кг		Среднесуточный прирост, гр		
		При рождении	В возрасте 1 месяца, кг М±m	В возрасте 6 месяцев, кг М±m	В возрасте 12 месяцев, кг М±m	В среднем за 1 мес. (0-6 мес.), кг	В среднем за 1 мес. (6-12 мес.), кг	В среднем за 1 мес. (0-6мес.), г	В среднем за 1 мес. (6-12мес.), г
I	15	29,0±1,0	44±0,16	159,0±1,05	299,0±1,65	21,7±0,21	23,3±0,25	722,0±6,87	778,0±5,76
II	15	29,5±0,8	51±0,6***	172,0±0,54***	315,0±0,95***	24,0±0,18***	23,8±0,14***	792,0±3,42***	794,0±3,37**
III	15	30,0±0,7	58±0,14***	194,0±0,81***	343,0±1,19***	27,2±0,15***	24,8±0,18***	911,0±4,91***	828,0±4,53***
В ср-м	15	29,5	51,0±0,3	175,0±0,8	319,0±1,26	24,3±0,18	24,0±0,19	808,0±5,06	800,0±4,55

Примечание: * - P > 0,95; ** - P > 0,99; *** - P > 0,999.

Результаты оценки телок по скорости роста в разные периоды их онтогенеза свидетельствуют о том, что телята в начальном этапе своего рож-

дения, а именно при рождении, и имели одинаковую живую массу (29 – 30 кг), в возрасте одного месяца их живая масса составила 44-58 кг, к шестимесячному возрасту телки третьей группы достигли живой массы 194 кг, второй группы – 172 кг и первой группы 159 кг, при среднем значении 175 кг, а к годовалому возрасту прирост телок первой группы составил 140 кг, второй группы – 143 кг и третьей группы – 149 кг, т.е. ежемесячный прирост телок первой группы составил 23,3 кг, второй группы – 23,8 кг и третьей группы 24,8 кг, при среднем значении массы 144 кг и 24,0 кг соответственно ежемесячно (рис.1).

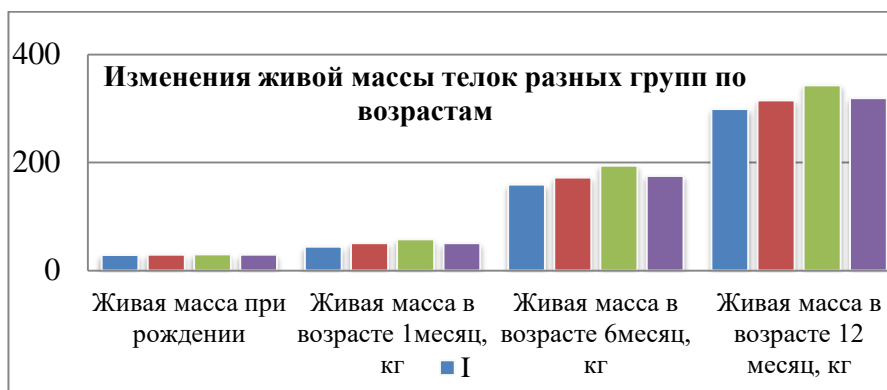


Рисунок 1 – Изменения живой массы телок разных групп по возрастам

Показатель среднесуточных прироста телок от рождения до шестимесячного возраста варьировал от 722,0 граммов в первой группе до 911 граммов в третьей группе, при среднем значении 808 граммов, а среднесуточные приросты в возрастном отрезке от 6 до 12 месячного возраста составили 778, 794,0 и 828 граммов соответственно, при среднем значении 800 граммов (живая массы телок II и III групп достоверно ($p > 0,999$) превосходили живую массу сверстниц I группы во все контрольные периоды так и телки III группы по живой массе также достоверно превосходили сверстниц II группы (при $P > 0,999$).

Поскольку динамика роста и развития телок, возраста их первого осеменения и отела зависят от большого количества факторов. Мы решили провести анализ живой массы изученных телок хозяйства при 1-ом осеменении. Результаты приведены в виде рисунка (рис.2)

Полученные данные свидетельствуют, что возраст первого осеменения телок сравниваемых групп составил: телок первой группы – 17,1 месяц, второй группы – 17,3 месяца и третьей группы – 16,1 месяца, при котором телки весили 406, 425 и 431 кг соответственно, при среднем значении возраста 16,8 месяца и 421 кг живой массы.

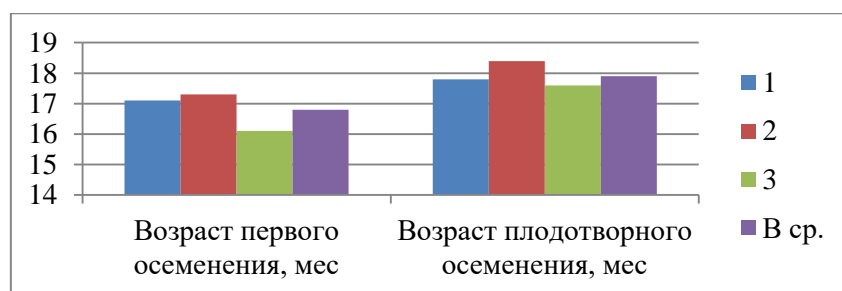


Рисунок 2 – Изменение сроков первого и плодотворного осеменений изученных телок

По результатам первого осеменения плодотворно осеменилось 73,3% телки первой группы, 67,0 % второй группы и 60,0 % третьей группы) или же 11, 10 и 9 голов соответственно. Живая масса телок при плодотворном осеменении составила 417 кг, 440 кг и 449 кг соответственно первой, второй и третьей группы телок (рис.3).

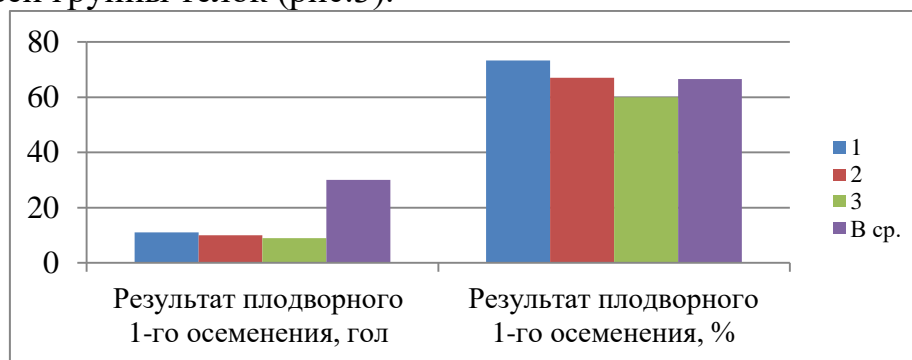


Рисунок 3 – Показатели количества плодотворно осеменившихся телок 1-го осеменения (гол и %)

Результаты оценки телок по живой массе при первом осеменении свидетельствуют, что телки первой группы достоверно ($P > 0,999$) отличались от телок второй и третьей групп по живой массе при первом и плодотворном осеменении (Рис.4).

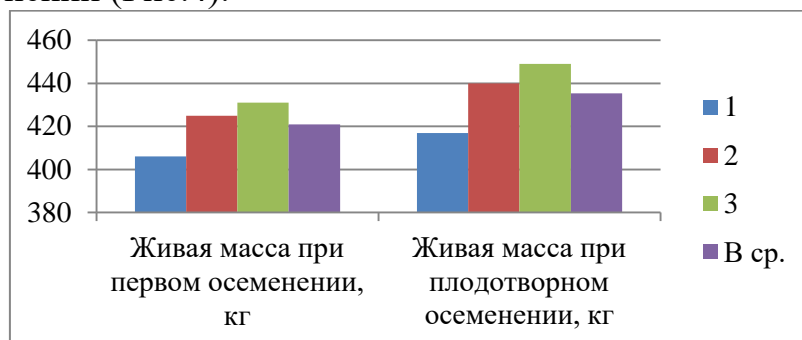


Рисунок 4 – Изменение живой массы телок при первом и плодотворном осеменении

На следующем этапе исследований нами проанализированы показатели молочной продуктивности первотелок с разной интенсивностью фор-

мирования. Полученные результаты представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Влияние интенсивности роста телок на их последующую молочную продуктивность

Группа	Поголовье, гол	Удой за 305 дней, кг	Массовая доля жира, %	Выход молочного жира, кг	Массовая доля белка, %	Выход молочного белка, кг
I	15	6891,0±70,0	3,81±0,02	262,8±2,83	3,15±0,02	217,0±2,26
II	15	7154,0±42,0**	3,76±0,01*	269,0±1,66	3,13±0,01	224,1±1,36**
III	15	7310,0±61,0***	3,76±0,02*	274,9±2,47**	3,15±0,02	230,2±1,95***
В ср.	15	7118,0±57,0	3,78±0,015	269,0±2,32	3,14±0,017	223,5±1,86

Примечание: * - P > 0,95; ** - P > 0,99; *** - P > 0,999.

Полученные данные свидетельствуют, что от телок первой группы получен удой, равный 6891 кг при жирности молока 3,81%, от второй группы – 7154 кг с жирностью 3,76%, и от третьей группы – 7310 кг молока с жирностью 3,78%. (Рис.6) с достоверной разницей между группами. в показателях. По содержанию белка в молоке телок разных групп достоверной разницы не получено.

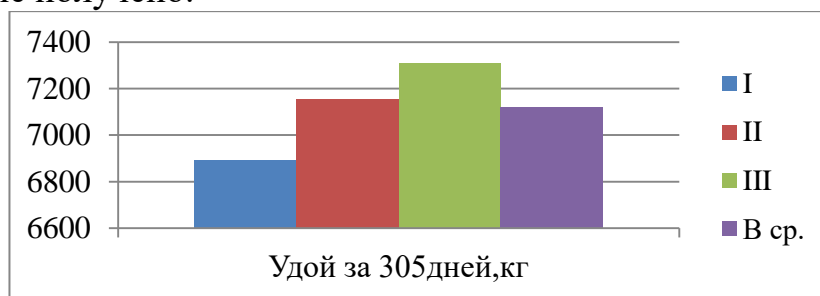


Рисунок 5 – Удой первотелок с разным уровнем формирования

При этом следует подчеркнуть, что телки I группы превосходили сверстниц по жирномолочности на 0,05% (P>0,95). По показателям белкомолочности молока животные разных групп не различались.

Наряду со сравнением молочной продуктивности нас заинтересовал вопрос зависимости воспроизводительной способности коров после первой лактации от интенсивности их роста в раннем возрасте. Результаты проведенного анализа представлены на рис.6.

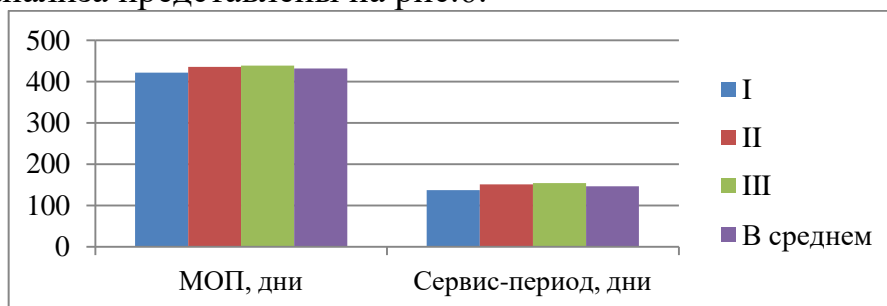


Рисунок 6 – Продолжительность межотельного – и сервис-периодов сравниваемых первотелок

Как показывает анализ полученных данных, межотельный период в группах изменялся со 422 дней до 439 дней в сторону увеличения в зависимости от интенсивности формирования, при среднем значении 432 дня, изменение продолжительности сервис-периода происходило – со 137 дней до 154 дней при среднем значении 147 дней, а изменение коэффициента воспроизводительной способности варьировало с 0,90 до 0,87 (при среднем значении равном 0,88), а индекс Дохи менялся с 46 до 44,8(при среднем значении 45,1).

Заключение. В условиях крупных производства при отборе телок на племя наряду с другими признаками необходимо учитывать и интенсивность их формирования, при чем, предпочтение нужно отдавать телкам с высокой интенсивностью формирования в процессе их выращивания.

Список литературы

1. Зависимость продуктивности коров от сервис-периода / Д. Абалкасымов, Е. Воронина, Н. Ульянова, Н. Сударев. – Текст: непосредственный // Молочное и мясное скотоводство. – 2009. – № 4. – С. 26-27.
2. Агалакова, Т.В. Методы интенсификации воспроизводства крупного рогатого скота. / Т.В. Агалакова, Е.А. Тяпугин. – Вологда-Молочное: ИЦ ВГМХА, 2013. – С. 34. – Текст: непосредственный.
3. Бармина, И.П. Реализация генетического потенциала коров чернопестрой породы американской селекции в условиях СПК «Килачевский» Свердловской области / И.П. Бармина, Е.В. Шацких. – Текст: непосредственный // Аграрное образование и наука. – 2015. – № 2. – С. 15.
4. Волков, Г.К. Технологические особенности получения и выращивания здорового молодняка / Г.К. Волков. – Текст: непосредственный // Ветеринария. – 2000. – № 1. – С. 3-7.
5. Евдокимов, Н.В. Оценка по продуктивным качествам и расчет реализации генетического потенциала дочерью быков – производителей ОАО "чувашское" по племенной работе / Н.В. Евдокимов, Н.С. Петров. – Текст: непосредственный // Новая наука: Проблемы и перспективы. – 2016. – № 9-1. – С. 188-191.
6. Евдокимов, Н. В. Селекция и генетика сельскохозяйственных животных использование трансплантации эмбрионов для реализации генетического потенциала продуктивности коров и быков в условиях Чувашской Республики / Н.В. Евдокимов, Е.Ю. Немцева. – Текст: непосредственный // Ветеринарный врач. – 2019. – № 4. – С. 40-44.
7. Интенсивность выращивания телок и их последующие воспроизводительные качества / А.А. Некрасов, Н.А. Попов, Н.А. Некрасова [и др.]. – Текст: непосредственный // Достижения науки и техники. – 2013. – № 3. – С.43-45.
8. Влияние некоторых паратипических факторов на воспроизводительные способности крупного рогатого скота / Г.П. Ковалева, М.Н. Лапина, Н.В.

Сулыга, В.А. Витол. – Текст: непосредственный // Известия Горского ГАУ. – 2017. – № 54 (2). – С. 93-97.

9. Лапина, М.Н. Воспроизводительная способность молочного скота чистопородных и помесных генотипов: автореферат дис. ... канд. биол. наук. / М.Н. Лапина; Ставрополь: СНИИЖК, 2009. – 24 с. – Текст: непосредственный.

10. Улимбашев, М. Влияние генетических и паратипических факторов на продуктивные качества коров / М. Улимбашев. – Текст: непосредственный // Молочное и мясное скотоводство. – 2009. – № 8. – С. 9-10.

УДК 636.2.034:636.08.003

МОЛОЧНОЕ СКОТОВОДСТВО В КОНТЕКСТЕ СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ И РАЗВИТИЯ АПК И ПОТРЕБИТЕЛЬСКОГО РЫНКА В ЯРОСЛАВСКОЙ ОБЛАСТИ

*Ермишин Александр Сергеевич, к.с.-х.н., доцент
ФГБОУ ВО ЯГТУ, г. Ярославль, Россия*

***Аннотация:** в статье рассматривается современное состояние пород молочного скота в Ярославской области в контексте развития агропромышленного комплекса и потребительского рынка региона, демонстрирующего сохранение производственных показателей по молоку-сырью и его реализации при уменьшении численности поголовья коров. За последний год доля ценного ярославского чистопородного скота в структуре пород области сократилась за счёт его вытеснения животными голштинской породы, продуктивность несколько снизилась, однако воспроизводительные качества и продолжительность хозяйственного использования остались самыми высокими среди разводимых здесь популяций крупного рогатого скота.*

***Ключевые слова:** ярославская порода, голштинская порода, молочная продуктивность, хозяйственно-полезные признаки, племенная работа, АПК*

В Ярославской области с 2005 года активно реализуется государственный национальный проект «Ускоренное развитие АПК», в результате которого построены и функционируют более трёх десятков молочных комплексов, из них 19 – с поголовьем от 2 до 5 тысяч коров, от которых получают 73% валового производства молока в регионе.

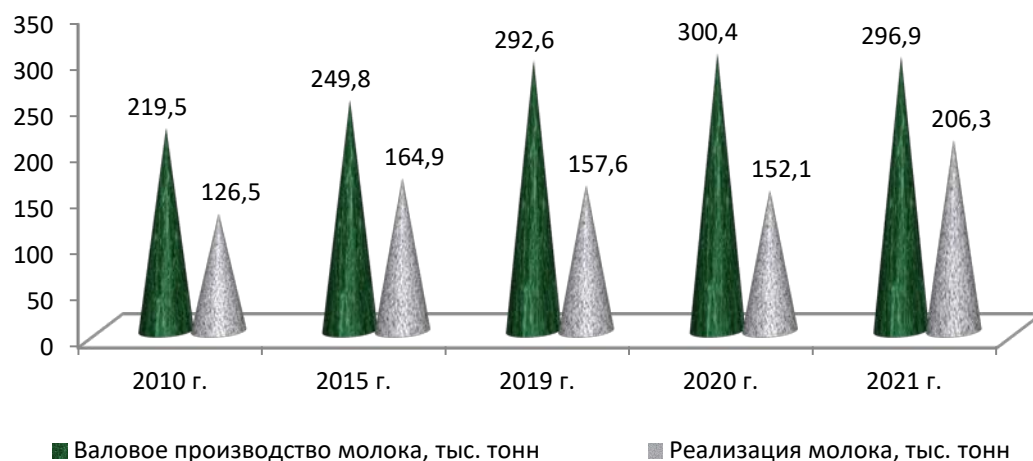


Рисунок 1 – Динамика производства и реализации молока в Ярославской области в 2010-2021 гг. [2]

Валовое производство молока в Ярославской области за последние 11 лет демонстрирует тенденцию к росту (рис. 1): от 219,5 тыс. тонн в 2010 г. до 269,9 тыс. тонн в 2011 г., с наивысшим значением показателя в 2020 году – 300,4 тыс. тонн. В настоящее время, по данным бонитировки, голштинские и голштинизированные ярославские коровы с разной долей крови составляют 67% всего поголовья коров (42,3 тыс. коров) [1].

На рис. 2 показана тенденция и достоверная математическая модель роста удельного веса молока в объеме всего производства сельскохозяйственной продукции за указанный период в Ярославской области.

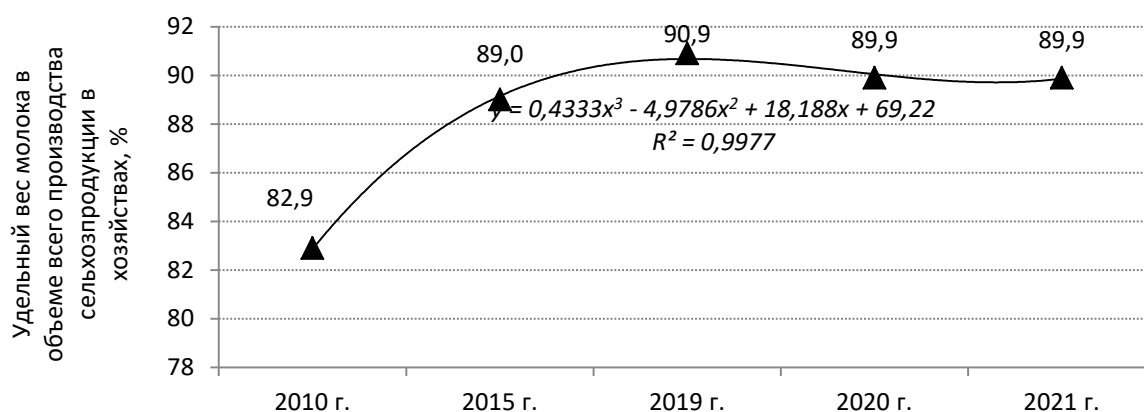


Рисунок 2 – Удельный вес молока в объеме всего производства сельскохозяйственной продукции в хозяйствах всех категорий Ярославской области в 2010-2021 гг. [2]

На рис. 3 показана динамика поголовья крупного рогатого скота и коров в Ярославской области за последние 11 лет. Как видим, численность животных неуклонно снижалась.

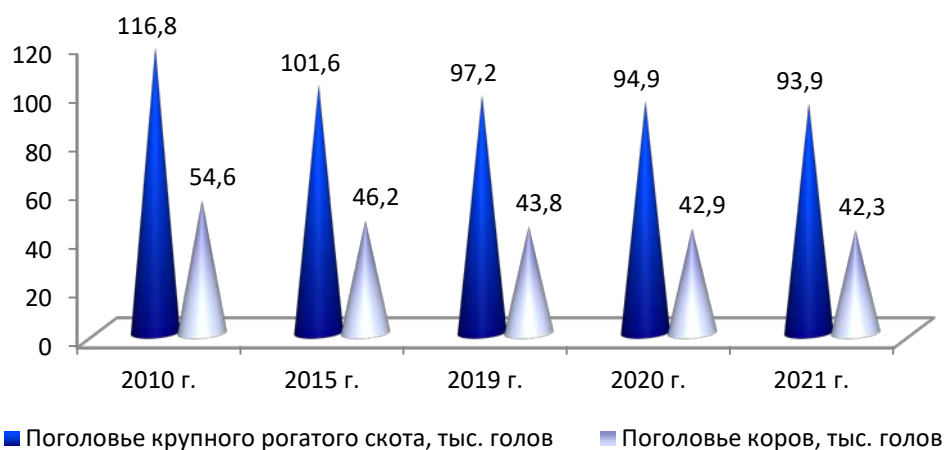


Рисунок 3 – Динамика поголовья крупного рогатого скота и коров за 2010-2021 гг. в хозяйствах всех категорий Ярославской области [2]

В 2022 году хозяйствами всех категорий агропромышленного комплекса (АПК) Ярославской области, по предварительной оценке, произведено продукции сельского хозяйства в фактически действовавших ценах на сумму 52420,0 млн рублей. Из общего объёма произведённой продукции 18298,5 млн рублей приходилось на растениеводство, 34121,5 млн рублей – на животноводство [3].

В рейтинге субъектов Центрального федерального округа (ЦФО) Российской Федерации по итогам прошедшего года Ярославский регион занимает 13-е место по объёмам производства сельскохозяйственной продукции в фактических ценах – 52,4 млрд рублей (доля региона в ЦФО по этому показателю – 2,2%), из которых чуть более 65% приходится на продукцию животноводства (доля региона в ЦФО по этому показателю составляет 3,4%).

По производству продукции сельского хозяйства в расчёте на душу населения Ярославская область занимает 12-е место в ЦФО, производя продукции в хозяйствах всех категорий на 43,7 тысячи рублей.

Производство молока всех видов в хозяйствах всех категорий в Ярославском регионе составило на 1 января 2023 года 355,5 тыс. тонн, что больше в сравнении с предыдущим годом на 7,69%, или 25,4 тыс. тонн, а если смотреть в динамике за последние 5 лет, то рост производства составил 11,62%, или 37 тыс. тонн. По данному показателю доля области в ЦФО составляет 5,3% (8-е место). На рис. 4 показана тенденция и достоверная математическая модель роста производства молока за указанный период в Ярославской области.

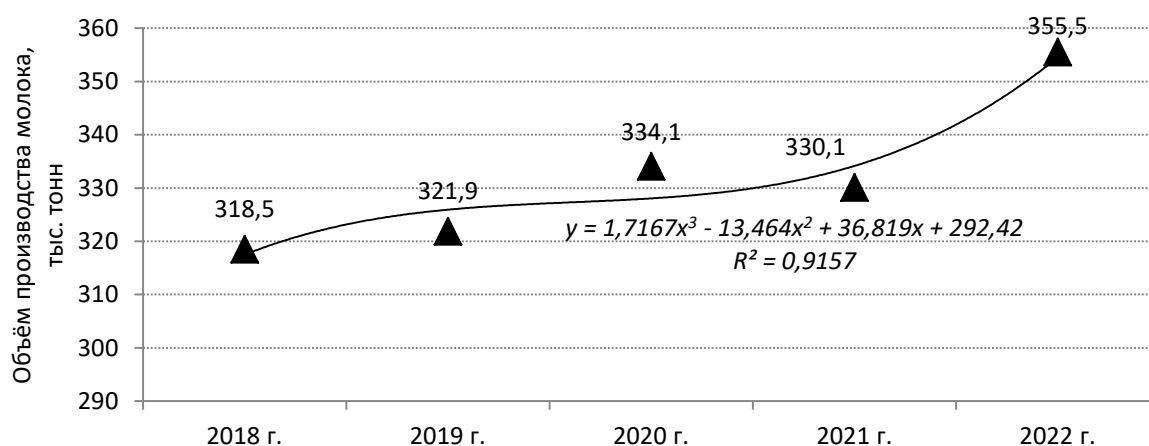


Рисунок 4 – Динамика производства молока всех видов в хозяйствах всех категорий Ярославской области за 2018-2022 гг. [3]

На предприятиях АПК региона производилось 91,14% всего молока всех видов за 2022 год, в хозяйствах населения и крестьянских (фермерских) хозяйствах (КФХ) – лишь 5,99% (или 21,3 тыс. тонн) и 2,87% (или 10,2 тыс. тонн), соответственно. Причём, за последний отчётный год удельный вес производства молока, приходившийся на долю последних двух, уменьшился (по хозяйствам населения – на 4,1, КФХ – на 3,1%), а по сельскохозяйственным предприятиям, наоборот, увеличился (годовой рост составил 10,3%). В Ярославской области в расчёте на душу населения произведено 296,3 кг молока по данным на 1 января 2023 года [3].

По последним данным официального портала органов государственной власти Ярославской области [4], производство молока в хозяйствах всех категорий региона за август 2023 года составило 104,3% к августу 2022 года, а за январь–август этого года – 110,9% к соответствующему периоду прошлого года.

Бонитировкой в Ярославской области в 2022 году охвачено 40 племенных хозяйств, в т.ч. 24 по ярославской породе, 10 – по голштинской, 3 и 2 – по чёрно-пёстрой и айрширской, и 1 – по симментальской породе коров. За прошедший год структура породного состава несколько изменилась: в племенных хозяйствах преобладает ярославский чистопородный (50,51%, доля в структуре снизилась на 5,85%) и голштинский чистопородный скот – 42,05% (доля увеличилась на 10,05%); на долю чёрно-пёстрого скота и айрширского приходится 5,20% (-1,96% к прошлому году) и 1,94% (-0,50% к прошлому году), соответственно. На долю остальных пород (симментальская, костромская и бурая швицкая) приходилось менее 0,30% суммарно [5]. Такая тенденция сохраняется на протяжении последних лет: доля ценной ярославской породы стремительно сокращается и вытесняется голштинской.

По данным бонитировки [5], средняя продуктивность коров на 1 января 2023 года в племенных хозяйствах Ярославской области за год незначительно выросла (на 30 кг молока), жирность (МДЖ) снизилась на 0,09%, при том же уровне содержания белка (МДБ), однако тенденция к росту по-

следнего показателя наблюдалась практически по всем породам (табл. 2). По сравнению с 2021 годом от коров айрширской породы стали получать молока больше на 559 кг с большим содержанием молочного жира и белка (на 0,07%). У коров голштинской породы удои снизились в среднем на 62 кг, МДЖ – на 0,05%, МДБ выросла на 0,13%. По симментальской породе так же произошло снижение продуктивности – на 591 кг, МДЖ – на 0,09%, а МДБ – увеличилась на 0,16%. Чистопородные чёрно-пёстрые коровы снизили удои на 104 кг, МДЖ – на 0,16%, МДБ – так же, как у других пород увеличилась на 0,10%. Продуктивность ярославских чистопородных коров сократилась на 249 кг за лактацию, жирность молока – на 0,10%, а белковомолочность увеличилась на 0,08%.

Таблица 2 – Молочная продуктивность и живая масса коров племенных хозяйств Ярославской области в 2022 году [5]

Показатели	Продуктивность коров в разрезе пород					По всем породам (n=13720)
	айрширская (n=270)	голштинская (n=5000)	симментальская (n=30)	чёрно-пёстрая (n=730)	ярославская (n=7690)	
Удой за 305 дней лактации, кг	7835	9671	8229	7916	6594	7813
МДЖ, %	4,18	4,05	3,82	3,98	4,03	4,04
МДБ, %	3,31	3,34	3,42	3,27	3,19	3,26
Живая масса, кг	570	585	542	541	534	554

По-видимому, на обильномолочность и содержание жира в молоке коров оказали влияние селекционно-племенная работа в стадах и засушливое, аномально жаркое лето 2022 года, а также комплекс факторов, среди которых уменьшение посевных площадей и урожайности кормовых культур в Ярославской области.

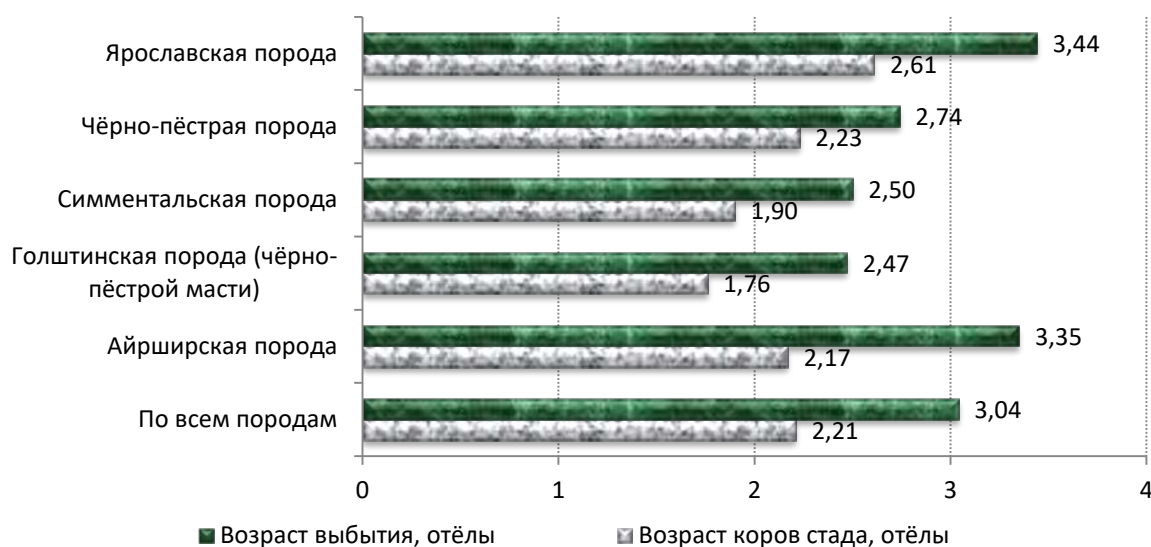


Рисунок 5 – Возраст коров в стадах и продолжительность хозяйственного использования в племенных хозяйствах Ярославской области за 2022 г. [5]

Средний возраст коров по всем породам в стадах племенных хозяйств за год незначительно сократился (на 0,19 отёла), срок хозяйственного использования практически остался на том же уровне (-0,04 отёла) (рис. 5), как и воспроизводительные качества (рис. 6).

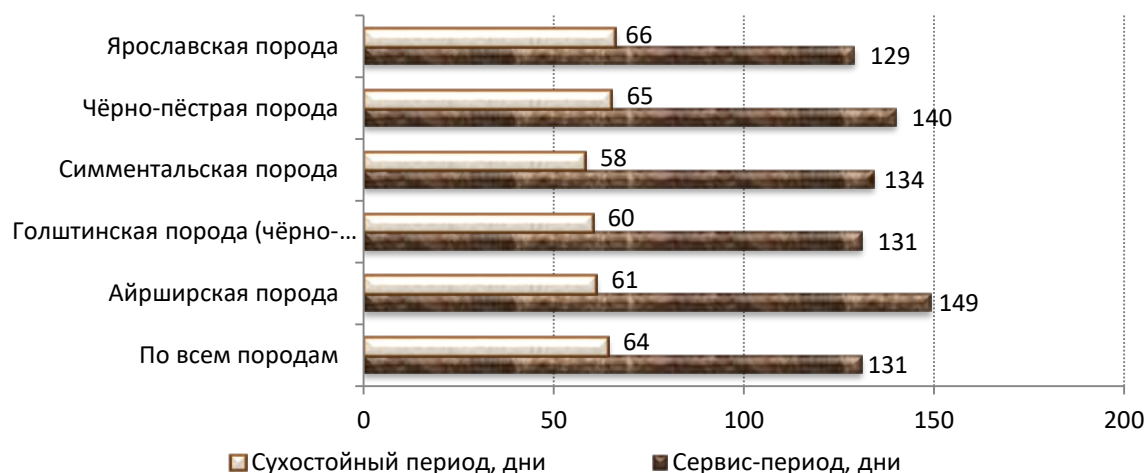


Рисунок 6 – Воспроизводительные качества коров в племенных хозяйствах Ярославской области за 2022 г. [5]

Сократился срок хозяйственного использования только у коров голштинской породы на 0,88 отёла и выход телят на 100 коров на 16% у коров симментальской породы (56,0%). У животных айрширской породы последний показатель составил 79,4, голштинской – 82,4, чёрно-пёстрой – 82,1 и ярославской – 83,0%. В среднем по всем породам выход телят составил 82,6%.

Как видим, за прошедший год общая тенденция племенной работы с молочным скотом, сложившаяся в Ярославской области на протяжении многих последних лет, сохранилась. Внушает беспокойство состояние ценной отечественной породы крупного рогатого скота – ярославской – устойчивой к многим болезням, в том числе бычьему лейкозу и туберкулёзу. Интенсификация производства молока и молочного скотоводства привела к вытеснению и замене многих ценных пород России скотом самой обильномолочной – голштинской, и Ярославская область не стала исключением.

Список литературы

1. Ермишин, А.С. Продуктивность и селекционно-генетические показатели молочных коров разной селекции в условиях Ярославской области: автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук / А.С. Ермишин. – Ярославль, 2022. – 24 с. – Текст: непосредственный.
2. Ярославская область. 2022: статистический сборник-ежегодник / Ярославльстат. – Ярославль, 2022. – С. 244-246. – Текст: непосредственный.
3. Сельское хозяйство Ярославской области. Итоги 2022 года. – Текст: электронный // Официальный портал Торгово-промышленной палаты Ярославской области: [сайт]. – URL: <https://yartpp.ru/news/detail/selskoe>

khozyaystvo-yaroslavskoy-oblasti-itogi-2022/.

4. Социально-экономическое положение. – Текст: электронный // Официальный портал органов государственной власти Ярославской области: [сайт]. – URL: <https://www.yarregion.ru/pages/about/economy.aspx>.

5. Ежегодник по племенной работе в молочном скотоводстве в хозяйствах Российской Федерации (2022 г.). – Москва: Изд-во ФГБНУ ВНИИплем, 2023. – С. 3-7, 32-33, 59, 79. – Текст: непосредственный.

УДК 636.085.52

ВЛИЯНИЕ ПЕРВИЧНОЙ ОБРАБОТКИ МОЛОКА НА КАЧЕСТВО РЕАЛИЗУЕМОЙ ПРОДУКЦИИ

*Истранин Юрий Владимирович, к.с.-х.н., доцент
Истранина Жанна Аркадьевна, м.с.-х.н., ассистент
Хвойницкая Лиана Андреевна, студент-бакалавр
УО Витебская ГАВМ, г. Витебск, Республика Беларусь*

***Аннотация:** установлено, что использование фильтров тонкой очистки при первичной обработке молока на фермах положительно сказывается на сортности получаемого молока за счет существенного снижения уровня общей микробной обсемененности молока и содержания соматических клеток в нем.*

***Ключевые слова:** молоко, соматические клетки, плотность, фильтры*

***Введение.** Первичная обработка молока – это комплекс технологических операций, применяемых в целях сохранения натуральных свойств свежесвыдоенного молока. К ним относятся очистка от механических примесей, охлаждение и хранение до отправки на молочные предприятия, транспортирование. В результате первичной обработки молока его естественные свойства не изменяются, в отличие от переработки, когда из молока приготавливают молочные продукты [1].*

Значительное количество механических примесей и бактерий попадают в молоко при доении [2]. В молоко попадают шерсть животных, пыль помещения, частицы корма, навоза, содержащие огромное количество микроорганизмов.

В большинстве стран с развитым молочным скотоводством для очистки молока в процессе доения применяются фильтры в линии молокопровода. Фильтрация осуществляется под напором, создаваемым молочным насосом, через фильтрующие элементы [3,4].

***Актуальность и цель исследований.** Получить молоко высокого качества без качественной первичной очистки невозможно. Применяемые в*

настоящее время фильтры и способы фильтрации не лишены недостатков. Учитывая постоянно растущий спрос в мире на высококачественные молочные продукты, повышение требований к сырью для их производства, актуальным является поиск путей получения молока высокого санитарного качества [5].

Материалы и методы исследований. Для выполнения исследований был проведен научно-хозяйственный опыт в условиях ОАО «Машеровский» Ивановского района в течение 12 недель. В опыте изучена эффективность влияния первичной обработки молока на качество реализуемой продукции (влияние различных способов очистки молока на содержание соматических клеток в молоке и его бактериальную обсемененность).

Схема исследований представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Схема исследований

Группа животных	Период опыта	Способ / система содержания	Способ доения	Способ фильтрации	Количество коров в группе
1-я	2.01.2023 г. - 26.03.2123 г.	беспривязный / круглогодовая стойловая	доильная установка «Impulsa AG Елочка 2x16»	фильтр рукавного типа из лавсана	40
2-я				фильтр тонкой очистки молока	40
3-я			доильная установка «Елочка 2x16» ОАО «Гомельагро- комплект»	фильтр рукавного типа из лавсана	40
4-я				фильтр тонкой очистки молока	40

На основании таблицы 1 видно, что в 1-й и 2-й группах доение осуществлялось в доильном зале на доильной установке «Impulsa AG Елочка 2x16». При этом для очистки молока в потоке в 1-й группе использовались фильтры рукавного типа из лавсана, во 2-й группе – фильтры тонкой очистки молока. В 3-й и 4-й группах доение осуществлялось в доильном зале на доильной установке «Елочка 2x16» ОАО «Гомельагрокомплект». При этом для очистки молока в потоке в 3-й группе использовались фильтры рукавного типа из лавсана, в 4-й группе – фильтры тонкой очистки молока.

На всех фермах внедрена система производства молока, которая предполагает круглогодичное беспривязное содержание коров в помещениях с организацией выгула рядом с коровником.

Результаты исследований. Содержание соматических клеток в молоке зависит от индивидуальных особенностей животного и его физиологического состояния. При высоком содержании соматических клеток изменяется химический состав молока, его физические и биологические

свойства, а также нарушаются технологические процессы переработки молока вплоть до его непригодности для производства молочных продуктов.

На основании проведенных исследований установлено, что в 1-й группе наиболее низкий показатель установлен на 8-й неделе опыта (208 тыс./см³), наиболее высокий – на 1-й неделе опыта (320 тыс./см³).

Во 2-й группе наиболее низкий показатель установлен на 1-й неделе опыта (252 тыс./см³), наиболее высокий – в начале опыта на 6-й неделе (190 тыс./см³).

В 3-й группе наиболее низкий показатель установлен на 4-й неделе опыта (220 тыс./см³), наиболее высокий – на 11-й неделе опыта (290 тыс./см³).

В 4-й группе наиболее низкий показатель установлен на 5-й неделе опыта (202 тыс./см³), наиболее высокий – на 4-й неделе опыта (254 тыс./см³).

Исследования количества соматических клеток в молоке свидетельствует о том, что наилучшие показатели качества были в группах, где при первичной обработке молока используются фильтры тонкой очистки.

Бактериальная обсемененность – это количество микроорганизмов в 1 см³ молока. В молоке могут содержаться бактерии, дрожжи и плесневые грибки. Повышенная бактериальная обсемененность – результат несоблюдения правил гигиены при производстве молока или его хранения.

В опыте нами установлено, что минимальная бактериальная обсемененность молока были в группах, где применялись фильтры тонкой очистки при первичной обработке молока. Так, в 1-й и 3-й группах, где использовались фильтры из лавсана, бактериальная обсемененность молока находилась на уровне 113-152 тыс./см³, тогда как во 2-й и 4-й группах, где использовались фильтры тонкой очистки – 48-98 тыс./см³.

Качественные показатели молока в среднем за период опыта отражены в таблице 2.

Таблица 2 – Качественные показатели молока в среднем за период опыта

Группа животных	Количество коров в секции	Плотность, кг/м ³	Титруемая кислотность, °Т	Содержание соматических клеток в молоке, тыс./см ³	Бактериальная обсемененность молока, тыс./см ³
1-я	40	1028,4±1,0	17,1±0,5	272,7±39,2	140±81,3
2-я	40	1028,6±1,1	16,9±0,4	217,8±40,8	90±34,2
3-я	40	1028,4±0,9	17,2±0,5	259,7±18,1	165±55,2
4-я	40	1028,6±1,1	17,1±0,4	222,1±40,0	86±14,2
В среднем	160	1028,5±1,0	17,1±0,5	243,1±32,6	120±38,4

Данные таблицы 2 свидетельствуют о том, что по плотности и титруемой кислотности между группами значительных различий не выявлено,

качество молока, реализуемого на молокоперерабатывающий завод, соответствовало требованиям СТБ 1598-2006 «Молоко коровье сырое. Технические условия». Соответственно, применение различных способов фильтрации не влияет на такие показатели, как плотность и титруемая кислотность.

При этом наиболее низкая бактериальная обсемененность молока установлена во 2-й и 4-й группах – 90 и 86 тыс./см³ соответственно. Наиболее высокая бактериальная обсеменённость наблюдается в 1-й и 3-й группах – 140 и 165 тыс./см³.

Наиболее высокий уровень содержания соматических клеток в молоке установлен в 1-й и 3-й группах – 272,7 и 259,7 тыс./см³ соответственно, наиболее низкий – во 2-й и 4-й группах – 217,8 и 222,1 тыс./см³.

Таким образом, применение при первичной обработке молока фильтров тонкой очистки способствует значительному снижению содержания соматических клеток в молоке и его бактериальной обсемененности.

Заключение. В результате проведенных нами исследований в условиях ОАО «Машеровский» применение при первичной обработке молока фильтров тонкой очистки позволяет повысить рентабельность производства молока на 4,3-6,0 п.п. и значительно повысить качество продукции.

Список литературы

1. Влияние генетических и паратипических факторов на молочную продуктивность коров и пути ее повышения / С.Г. Лебедев, С.Е. Базылев, В.Н. Минаков, А.В. Ланцов, Ю.В. Истранин. – Текст: непосредственный // Ветеринарный журнал Беларуси. – 2021. – № 1. – С. 87-91.
2. Влияние кормового концентрата на молочную продуктивность коров / А.В. Ланцов, С.Г. Лебедев, В.Н. Минаков, Ю.В. Истранин, Ж.А. Истринина – Текст: непосредственный // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины». – 2020. – Т. 56. – № 1. – С. 113-116.
3. Механизация в животноводстве: учебное пособие для студентов учреждений высшего образования по специальностям «Ветеринарная медицина», «Зоотехния» / А. В. Гончаров [и др.]; Витебская государственная академия ветеринарной медицины, Кафедра технологии производства продукции и механизации животноводства. – Витебск: ВГАВМ, 2019. – 235 с
4. Мисуно, И. Молочный подкомплекс Республики Беларусь: состояние, проблемы развития / И. Мисуно. – Текст: непосредственный // Аграрная экономика. – 2021. – № 9. – С. 50-56.
5. Цифровые технологии в животноводстве. Скотоводство. Курс лекций: учебно-методическое пособие для студентов II ступени получения высшего образования по специальности «Зоотехния» / Ю.В. Истранин [и др.]. – Витебск: ВГАВМ, 2021. – 64 с. – Текст: непосредственный.

**ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ХЕЛАТНЫХ СОЕДИНЕНИЙ
У ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ КОРОВ С ЦЕЛЮ
УВЕЛИЧЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ
В ПОЛУЧАЕМОМ ОТ НИХ МОЛОКЕ**

*Карпенко Лариса Юрьевна, д.б.н., профессор
Бахта Алеся Александровна, к.б.н., доцент
Иванова Катерина Петровна, ассистент
ФГБОУ ВО СПбГУВМ, г. Санкт-Петербург, Россия*

***Аннотация:** дефицит важнейших микроэлементов в кормах высокопродуктивных коров неизбежно приводит к их недостаточному содержанию в молоке. В связи с этим, решение данной проблемы можно найти в обогащении молочной продукции путем применения хелатных соединений. В данной статье представлены данные по изучению влияния применения минеральной кормовой добавки «Хелавит А» у высокопродуктивных коров на содержание микроэлементов в молоке. Анализ полученных данных показал, что после применения минеральной кормовой добавки «Хелавит А» в молоке увеличилась: концентрация цинка – в 1,4 раза ($p \leq 0,05$), меди – в 1,3 раза ($p \leq 0,05$), железа в 1,6 раз ($p \leq 0,05$), йода в 1,8 раза ($p \leq 0,05$), селена – в 1,5 раза ($p \leq 0,05$). Таким образом, применение минеральной кормовой добавки «Хелавит А» способствует повышению уровня в молоке животных таких необходимых микроэлементов как железо, медь, цинк, селен и йод, что позволяет использовать данный препарат не только для коррекции метаболизма коров, но и для получения от них молока, обогащённого микроэлементами, входящими в состав минерально-кормовой добавки.*

***Ключевые слова:** хелаты, «Хелавит А», молоко, высокоудойные коровы, минеральный состав молока*

Увеличение производства высококачественной и экологически чистой молочной продукции – одна из основных проблем, которая остро стоит перед молочным скотоводством. Решение данной проблемы требует тщательного контроля за содержанием и кормлением животным, и во многом, ее решению способствует применение в животноводческих хозяйствах различных кормовых добавок. [6, 7]. При применении такого рода добавок отмечается благоприятное воздействие на организм животных, а, следовательно, и на экономическую составляющую отрасли [2, 3, 4].

В связи с актуальностью тематики, нами была поставлена цель – оценить влияние применения минеральной кормовой добавки «Хелавит А» на минеральный состав молока высокоудойных коров. Исследования проводились на базе животноводческого комплекса Ленинградской области и

кафедры биохимии и физиологии ФГБОУ ВО СПбГУВМ. Для проведения исследований было сформировано две группы клинически здоровых животных, подобранных по методу пар-аналогов. В контрольной группе коровам минеральная кормовая добавка «ХелавитА» не применялась, животные содержались на рационах хозяйства. Во второй опытной группе коровам индивидуально помимо рациона хозяйства выпаивали 10 мл «Хелавит А» на голову ежедневно в течении 30 дней. Отбор проб молока осуществляли до начала применения и через месяц после применения минеральной кормовой добавки «Хелавит А». В ходе исследования были определены такие показатели, характеризующие минеральный состав молока, как кальций, фосфор, калий, натрий, магний, железо, медь, хлориды, йод по общепринятым методикам.

Результаты исследований представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Влияние применения минерально-кормовой добавки «Хелавит А» на содержание микроэлементов в молоке коров ($M \pm m$, $n=30$)

	Показатель, ед. изм.				
	Цинк, мкмоль/л	Медь, мкмоль/л	Железо, мкмоль/л	Йод, мкмоль/л	Селен, мкмоль/л
Реф.значения	30 - 75	1,5 - 4,7	34 - 70	118,2 - 945,6	0,04 - 0,85
Контрольная группа (n=15)					
До опыта	56,4±2,5	5,67±0,7	36,72±5,5	153,67±13,5	0,85±0,05
После опыта	60,5±3,3	5,8±1,1	40,11±6,1	187,7±15,5	0,9±0,04
Подопытная группа (n=15)					
До опыта	57,9±3,1	6,21±0,95	38,56±3,56	161,67±10,5	0,85±0,03
После опыта	80,56±5,5*	8,16±1,2*	60,53±4,2*	287,67±16,4*	1,25±0,04*

Примечание: * - достоверно по сравнению со здоровыми животными

При анализе данных таблицы следует отметить, что до начала применения минеральной кормовой добавки «Хелавит А» уровень исследуемых микроэлементов у животных контрольной и опытной групп не отличались и были в пределах (цинк, йод) или на верхних границах референтных значений (медь, селен). Анализ данных таблицы показывает, что у высокопродуктивных коров после применения минеральной кормовой добавки «Хелавит А» в молоке увеличилась концентрация цинка – в 1,4 раза ($p \leq 0,05$), меди – в 1,3 раза ($p \leq 0,05$), железа в 1,6 раза ($p \leq 0,05$), йода в 1,8 раза ($p \leq 0,05$), селена – в 1,5 раза ($p \leq 0,05$). У высокопродуктивных коров контрольной группы содержание в сыворотке крови цинка, меди, железа, йода, селена достоверно не изменилось.

Необходимо учитывать важность микроэлементов, которые необходимы для нормального метаболизма, например, цинк участвует в синтезе белков, входит в состав многих гормонов и ферментов; медь играет существенную роль в процессе кроветворения в качестве биокатализатора, стимулирующего образование гемоглобина из неорганических соединений

железа, так же она необходима для нормального развития скелета; железо входит в состав крови, селезенки, печени, костного мозга и мышц, участвует в связывании и транспорте кислорода, клеточном дыхании; йод входит в состав тироксина, который оказывает влияние на рост животных, обмен веществ, теплообразование и функцию воспроизводства; селен обеспечивает усвоение витамина Е, при недостатке которого будет страдать воспроизводительная функция. Исходя из вышеизложенного можно сделать вывод, что все вышеперечисленные микроэлементы влияют на такие функции, как кроветворение, эндокринные железы, защитные реакции организма, микрофлору пищеварительного тракта, регулируют обмен веществ, участвуют в биосинтезе белка и т.д.

Для коррекции дефицитов важнейших микроэлементов мы предложили использовать препарат «Хелавит А». Микроэлементный препарат в своем составе содержит такие жизненно необходимые элементы как Fe, Mn, Cu, Zn, Co, Se, и I в виде комплекса с органическим производным янтарной кислоты. Отличие данного препарата от других, имеющихся сейчас на рынке, - это доступная для организма форма в виде комплекса с биолигандами (хелатными соединениями), которые сходны с транспортными белками организма, что и обеспечивает высокую усвояемость микро- и макроэлементов. Так же установлено, что синтетические хелатоконплексные соединения, благодаря их активному участию в обменных процессах, оказывают положительное действие на резистентность, продуктивную и воспроизводительную функцию животных.

Все эти качества делают незаменимым данный препарат при кормлении животных, так как дают возможность наиболее точно сбалансировать корма по выше перечисленным позициям, полностью удовлетворяя потребности организма в необходимых витаминах и микроэлементах.

Таким образом, применение минеральной кормовой добавки «Хелавит А» способствует повышению уровня в молоке животных таких необходимых микроэлементов как железа, меди, цинка, селена и йода, что позволяет использовать данный препарат не только для коррекции метаболизма коров, но и для получения от них молока, обогащённого микроэлементами, входящими в состав минерально-кормовой добавки.

Список литературы

1. Бахта, А.А. Особенности состава молока коз зааненской породы в зависимости от года лактации / А.А. Бахта, А.И. Козицына, Л.Ю. Карпенко. – Текст: непосредственный // Передовые достижения науки в молочной отрасли: Сборник научных трудов по результатам работы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной дню рождения Николая Васильевича Верещагина, Вологда-Молочное, 22 октября 2020 года. Том Часть 1. – Вологда-Молочное: Вологодская государственная молочнохо-

- зййственная академия им. Н.В. Верещагина, 2020. – С. 107-112.
2. Бритвина, И.В. Эффективность применения энергетической витаминно-минеральной добавки "Минвит 6.1-3" в кормлении молочных коров на раздое / И.В. Бритвина, Н.Ю. Литвинова, А.С. Новиков. – Текст: непосредственный // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2017. – № 4(40). – С. 108-109.
 3. Влияние биокорректора "ВитоЛАД" на ветеринарно-санитарные показатели мяса цыплят-бройлеров / М.А. Гласкович, Л.Ю. Карпенко, А.А. Бахта, К.П. Кинаревская. – Текст: непосредственный // Международный вестник ветеринарии. – 2018. – № 4. – С. 78-84.
 4. Гуляев, Е.Г. Скармливание препарата пробиотического действия с целью повышения обильномолочности и качественных показателей молока коров / Е. Г. Гуляев, О. В. Деминова. – Текст: непосредственный // Эффективные технологии в молочном животноводстве и переработке молока: Сборник научных трудов молодых ученых и аспирантов / Вологодская государственная молочнохозяйственная академия; Департамент сельского хозяйства Вологодской области. – Вологда-Молочное: Вологодская государственная молочнохозяйственная академия им. Н.В. Верещагина, 2002. – С. 60-62.
 5. Карпенко, Л.Ю. Оценка химического состава козьего молока / Л.Ю. Карпенко, А.А. Бахта, А.Б. Балыкина. – Текст: непосредственный // Современные проблемы пищевой безопасности: материалы международной научной конференции, Санкт-Петербург, 22-23 октября 2020 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, 2020. – С. 118-119.
 6. Ковалев, С.П. Влияние пробиотика "Авена" на клиническое состояние больных энтеритом телят / С.П. Ковалев, В.А. Трушкин. – Текст: непосредственный // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2014. – Т. 218. – № 2. – С. 148-152.
 7. Применение кормовой добавки REASIL HUMIC HEALFH в рационах коров / Е.В. Кочнева, Т.В. Папушина, В.А. Механиков, М.В. Механикова. – Текст: непосредственный // Молодые ученые – экономике региона: Материалы XXI международной научно-практической конференции, Вологда, 23–26 ноября 2021 года / Вологодский научный центр Российской академии наук. – Вологда: Вологодский научный центр Российской академии наук, 2022. – С. 347-351.
 8. Blood biochemical markers in Saanen goats depending on month of pregnancy / A. Taraskin, A. Bakhta, L. Karpenko [et al.]. – Text: direct // FASEB Journal. – 2021. – Vol. 35. – No. S1. – P. 05198.

**ОЦЕНКА ГЕМОСТАЗА КОРОВ КЛОТТИНГОВЫМИ МЕТОДАМИ
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕДИЦИНСКОГО И ВЕТЕРИНАРНОГО
КОАГУЛОМЕТРОВ**

*Киселева София Дмитриевна, студент-специалист
Рычкова Екатерина Андреевна, студент-специалист
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия*

***Аннотация:** в работе приведены результаты сравнения показателей коагуляционного звена системы гемостаза коров при использовании медицинского и ветеринарного коагулометров. Инкубация бедной тромбоцитами плазмы производилась при 37° и 39°С.*

***Ключевые слова:** корова, ветеринарный коагулометр, коагулограмма*

Система гемостаза – биологическая система, обеспечивающая равновесие между жидким состоянием крови и предотвращением кровотечений [1]. В ней можно выделить три звена: коагулянтное, противосвертывающее и фибринолитическое [2]. От степени функционирования звеньев во многом зависят эффективность кровоснабжения тканей, купирование кровотечений, предупреждение инфарктов органов [3].

Коагуляционный гемостаз осуществляется плазменными факторами свертывания крови и включает в себя три фазы. Первую фазу свертывания крови (образование протромбиназы, внутренний путь) характеризует активированное частичное тромбопластиновое время (АЧТВ). Протромбиновое время (ПВ) характеризует первую (образование протромбиназы, внешний путь) и вторую (образование тромбина) фазы свертывания крови. Третью фазу свертывания крови (образование) фибрина оценивают с помощью показателей фибриногена и тромбинового времени (ТВ) [4].

До настоящего времени в полной мере не выяснены многие вопросы, связанные с различными компонентами гемостаза у коров. Установлено, что его нарушение снижает гемоциркуляцию в тканях и органах и, следовательно, ухудшает общее состояние организма [5]. Именно поэтому необходимо изучать гемостаз животных, а именно коров.

Исследовать коагулограмму коров клоттинговыми методами удобно с применением коагулометра. Но на данный момент времени все коагулометры способны инкубировать бедную тромбоцитами плазму (БТП) лишь при температуре 37°С, что является нормальным для организма человека, в то время как для коров физиологичен показатель на уровне 39°С. Именно поэтому нашей целью стало проведение исследования плазменного звена системы гемостаза крупного рогатого скота с применением медицинского и ветеринарного коагулометров.

Материалы и методы исследования. Для исследований кровь 7 коров черно-пестрой голштинизированной породы, принадлежащих ОАО «Заря». Отбор проб крови проводился пункцией хвостовой вены в стеклянные пробирки, содержащие 3,8% раствор цитрата натрия. Объектом исследования являлась плазма, бедная тромбоцитами. Получали ее в итоге центрифугирования крови в течение 20 минут при 3000 оборотах.

Для оценки плазменного звена гемостаза определяли следующие показатели: ТВ (тромбиновое время), ПВ (протромбиновое время), АЧТВ (активированное частичное тромбопластиновое время), количественный анализ фибриногена при температуре 37°C на коагулометре «Thrombostat» производства Behnk Elektronik (Германия) и 39°C ветеринарного коагулометра на базе «Thrombostat», в систему которого был вмонтирован термостат, позволяющий менять температуру инкубирования БТП в пределах 37–43°C.

Результаты исследований. Показатели коагулограммы, полученные при 37° и 39°C, представлены в таблицах 1–4.

Таблица 1 – Показатели тромбинового времени КРС

№/ °С	37°C	39°C
1	21	21,5
2	17,7	18,6
3	16,2	15,2
4	17,1	16,3
5	20,5	18,7
6	22	21,5
7	22	18,6

Таблица 2 – Показатели протромбинового времени КРС

№/ °С	37°C	39°C
1	30,3	35
2	31,5	33,5
3	25,4	22,9
4	12,8	21
5	19,5	24,3
6	65,2	31,1
7	20,5	39,2

Таблица 3 – Показатели активированного частичного тромбопластинового времени КРС

№/ °С	37°С	39°С
1	54,1	61,3
2	48,4	51,3
3	53,1	50,3
4	45	32
5	57,5	75,4
6	42,6	43,5
7	42	38,3

Таблица 4 – Показатели фибриногена КРС

№/ °С	37°С		39°С	
	сек	г/л	сек	г/л
1	10,4	2,21	10,9	2,02
2	8,5	2,9	8,5	2,9
3	8,7	2,8	8,6	2,75
4	10	2,25	9	2,7
5	9,9	2,23	9,9	2,23
6	6,1	4,4	7,6	3,4
7	18,3	1,1	15,7	1,37

При анализе данных были выявлены отличия показателей, полученных при различной температуре инкубации бедной тромбоцитами плазмы.

Зависимость показателей времени от температуры инкубирования представлена на рисунках 1–4.

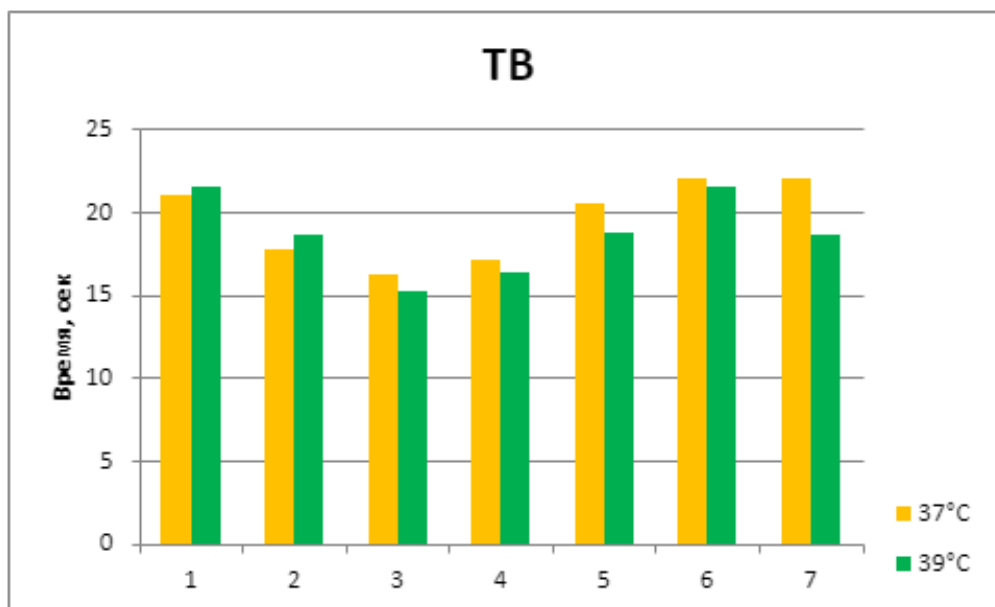


Рисунок 1 – Показатели тромбинового времени

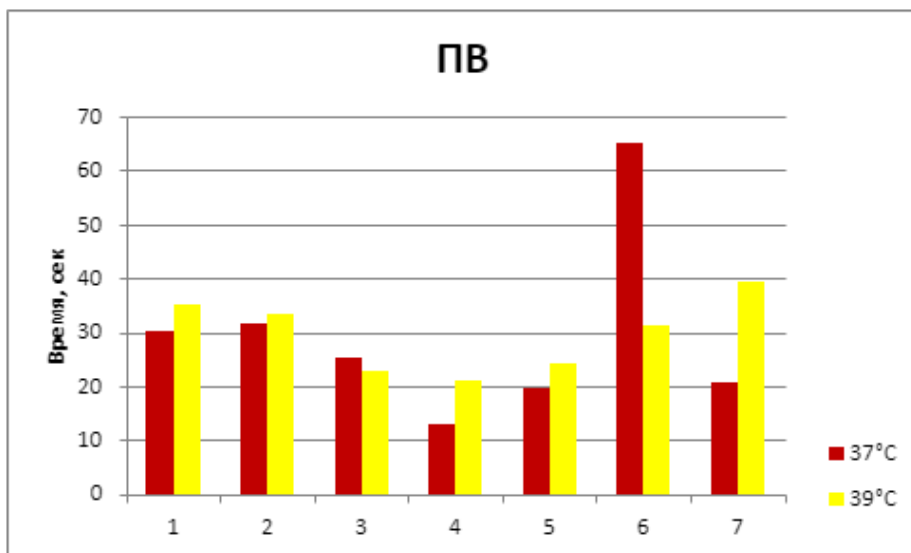


Рисунок 2 – Показатели протромбинового времени

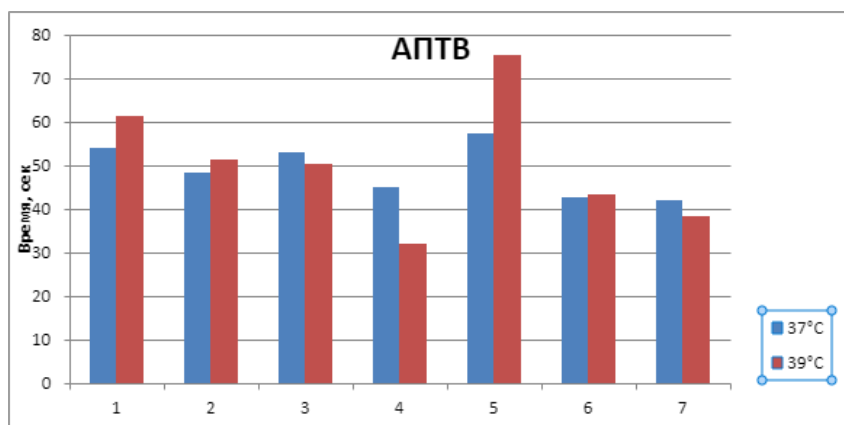


Рисунок 3 – Показатели активированного частичного тромбопластинового времени

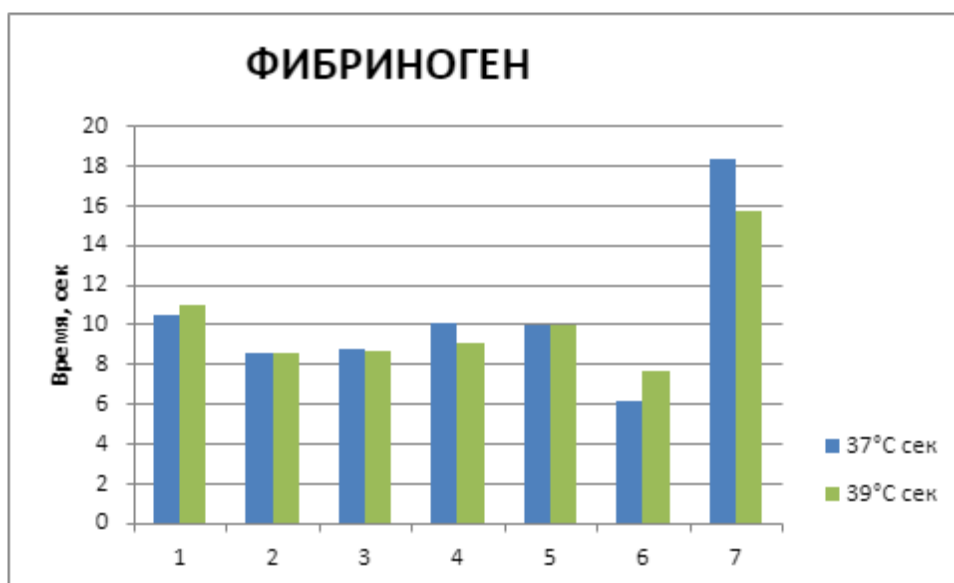


Рисунок 4 – Показатели фибриногена

Вывод: при анализе показателей плазменного плазменно–коагуляционного звена гемостаз клоттинговыми методами с использованием медицинского и ветеринарного коагулометров при температурах 37° и 39°С были выявлены различия во времени. От состояния этой системы коров зависят многие функции организма, в том числе здоровье и хозяйственная продуктивность. Именно поэтому определение показателей коагулограммы должно быть выполнено с высокой точностью, и это значит, что в работе должен использоваться коагулометр, способный проводить анализы при температуре, физиологически свойственной данному виду животных.

Список литературы

1. Баркаган, З.С. Диагностика и контролируемая терапия нарушений гемостаза / З.С. Баркаган, А.П. Момот. – Москва: Ньюдиамед, 2008. – 292 с. – Текст: непосредственный.
2. Ошуркова, Ю.Л. Сравнительная оценка гемостаза у коров в хозяйствах Вологодской области / Ю.Л. Ошуркова, Е.Н. Соболева, Л.Л. Фомина. – Текст: непосредственный // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2011. – №2. – Ч.1. – С. 193-196.
3. Ошуркова, Ю.Л. Тромбоцитарно–коагуляционный гемостаз у коров айрширской породы в разные периоды лактации / Ю.Л. Ошуркова. – Текст: электронный // Электронный научно-образовательный вестник Здоровье и образование в XXI веке. – 2016. – Т.18 – №7. – С. 31-41.
4. Фомина, Л.Л. Влияние половых гормонов на функционирование системы гемостаза у коров: специальность 03.00.13 «Физиология»: диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук / Фомина Любовь Леонидовна; Ярославская государственная сельскохозяйственная академия. – Ярославль, 2009. – 144 с. – Текст: непосредственный.
5. Гнездилова, Л.А. Динамика показателей коагуляционного гемостаза коров в разные физиологические периоды в условиях экстенсивного и интенсивного ведения животноводства / Л.А. Гнездилова, Ю.С, Круглова. – Текст: непосредственный // Международный вестник ветеринарии. – 2022. – №2. – С. 128-134.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ «НТА НООФ РУТТУ» ПРИ СОЧЕТАННЫХ ОРТОПЕДИЧЕСКИХ ПАТОЛОГИЯХ

*Козлова Яна Юрьевна, аспирант
Руколь Василий Михайлович, д.в.н., профессор
УО Витебская ГАВМ, г. Витебск, Республика Беларусь*

Аннотация: в данной статье авторами была рассмотрена терапевтическая эффективность пасты «НТАНООФРУТТУ» на примере лечения коров молочной направленности, в возрасте 3-5 лет, с сочетанными ортопедическими патологиями. Во время исследования были получены следующие результаты: в группе из 5 животных средний результат заживания составил $17,2 \pm 1,77$ суток, что говорит об эффективности данной пасты при лечении животных со смешанными ортопедическими патологиями в области копытец.

Ключевые слова: «НТА НООФ РУТТУ», копытца, ортопедия, сочетанная ортопедическая патология

Введение. В своей практике ветеринарные ортопеды, работающие с крупным рогатым скотом в условиях интенсивного производства, часто сталкиваются с такой проблемой, как сочетанная патология в области копытец. Основной причиной данной ситуации является: несвоевременность оказания лечебной помощи, когда процесс успевает перейти с одной части копытца на другую (допустим, язва мякиша «вовлекает» в процесс кожу межпальцевого пространства или наоборот), действие патогенной микрофлоры (асептический пододерматит может перейти в септическую форму и вовлечь в процесс мякишную часть копытца) или действие раздражающих жидкостей при дезинфекции, несоблюдении дозировки разведения концентрированных препаратов для копытцевых ванн, указанных в прилагающихся к ним инструкциях и прочие факторы [1,2].

Так как профилактировать болезни конечностей у коров зачастую бывает достаточно сложной задачей, ветеринарные ортопеды вынуждены проводить механическую и хирургическую обработку всего копытца, имея дело с разными заболеваниями, в условиях ограниченного спектра лекарственных средств в арсенале. Данный факт обуславливает *актуальность* поиска фармакологического препарата, который обладал бы широким спектром действия и выраженной эффективностью в оказании лечебных мероприятий при лечении патологий в области копытец различного генеза [3,4].

Целью данной исследовательской работы является определение терапевтической эффективности пасты «НТАНООФРУТТУ» в монорежиме при сочетанных патологиях в области копытец.

Материалы и методы исследования: во время плановой ортопедической диспансеризации, включающей функциональную расчистку копытца углошлифовальной машинкой с диском Profi-6 в специализированном механическом станке, у 48 коров в возрасте 3-5 лет нами был выявлен ряд ортопедических болезней, таких как: септический пододерматит – 58% (28 голов), язва мякиша – 40% (19 голов), специфическая язва подошвы – 23% (11 голов), язва свода основы кожи межпальцевой щели 21% (10 голов).

Так как у многих коров наблюдались множественные патологии в области копытца, нами было в опытную группу 5 животных, у которых отмечались следующие патологии в области пальцев: у 2 животных были диагностированы язва мякиша и основы свода кожи межпальцевой щели; у одной коровы язва мякиша сочеталась со специфической язвой подошвы; у одного животного специфическая язва подошвы осложнилась септическим пододерматитом; еще у одной коровы наблюдалось язва мякиша и септический пододерматит.

Все вышеуказанные животные содержались в одинаковых условиях, при привязном типе содержания, имели сравнительно равные пониженные показатели удоя на момент оказания лечебной помощи (в среднем, $3890 \pm 247,18$ литров). У всех коров отмечалось повышение местной температуры в области патологической зоны и усиление пульсации пальмарной и плантарной артерий, разная степень хромоты опорного типа.

После проведения механической и хирургической обработки, на патологические зоны с помощью кисточки обильно наносилась паста, слоем примерно 5-6 мм. В дальнейшем больная конечность животного оставалась на весу в течение 3-4 минут, что способствовало скорейшей адгезии препарата с тканями патологической зоны, с последующим образованием плотной специфической корочки темно-зеленого цвета.

Результативность лечения отслеживалась визуально и с помощью замеров линейкой, а затем фотофиксировалась, с дальнейшей статистической обработкой результатов с помощью программы *Віom*.

Паста «НТАНООФПУТТУ» представляет собой сметанообразную субстанцию зеленого цвета со специфическим запахом, обусловленным содержанием в препарате феноксиэтанола. Данное действующее вещество используется в антисептических препаратах для дезинфекции в человеческой медицине, так как обладает ингибирующим свойством на мультирезистентную микрофлору в области раневой или язвенной поверхности, а также достаточно легко синтезируется, что качественно сказывается на ценовой составляющей аспекта лечебно-профилактических мероприятий. Выпускается производителем в емкости по 400 г. Заявлено как ранозаживляющее и антисептическое средство, не требующего фиксации повязкой, а застывающего в условиях естественной для сельскохозяйственного помещения температуре в течение 2-5 минут в виде плотной темно-зеленой корочки.

Результаты исследования: процесс заживления отслеживался во время осмотра через $3,54 \pm 0,11$ сутки после обработки и затем через такой же промежуток время до момента клинического выздоровления, что позволило проследить динамику заживления и выявить, что в среднем животные выздоравливали на $17,2 \pm 1,77$ сутки после начала лечения.

У 2 коров, с диагнозами язва мякиша и основы свода кожи межпальцевой щели выздоровление наступило на 15 и 12 сутки после начала лечения. На 4 сутки осмотра отмечалось уменьшение отечности и гиперемии тканей в области патологической зоны, на 6 сутки – отчетливое нарастание молодых грануляций красного цвета на месте язвенного дефекта концентрическим типом, на 10 сутки – уменьшение язвенного дефекта примерно на 4-5 мм в области мякиша, в то время как основа кожи межпальцевой щели уже приобретала гладкость и естественный окрас для здоровых тканей, на 14 сутки у животных наблюдалось полная регенерация тканей основы кожи межпальцевой щели и заживление язвенного дефекта примерно на 96% и 75% от изначального диаметра патологической зоны, соответственно, а на 12 и 15 сутки у животных отмечалось полное клиническое выздоровление.

У коровы со специфической язвой подошвы, осложненной язвой мякиша, наблюдался самый долгий процесс заживления – 22 суток. Данный факт связан с тем, что специфическая язва подошвы у данного животного представляла собой достаточно глубокий процесс, затрагивающий нижележащие ткани вплоть до копытцевой кости. Паста вкладывалась внутрь патологической полости до высыхания и образования окклюзионной повязки. Язва мякиша затянулась молодыми грануляциями к 17 суткам, в то время как специфическая язва подошвы полностью затянулась здоровым копытцевым рогом лишь к 22 суткам.

У животных с септическим пододерматитом, сочетанным со специфической язвой подошвы и язвой мякиша клиническое выздоровление наступало к 20 и 17 суткам, соответственно, с полным отсутствием хромоты и болезненности патологических зон.

Хотелось бы отметить, что ни у одного животного не наблюдалось рецидива или перехода патологического процесса на соседние здоровые ткани во время лечения, что говорит о терапевтической эффективности заявленного препарата, дающего ране «дышать», но при этом не позволяющего экзогенным раздражающим факторам мешать процессу регенерации.

Также положительным свойством данного препарата является способность останавливать капиллярные кровотечения в течение нескольких минут.

Заключение. За время проведенных исследований была выявлена выраженная терапевтическая эффективность пасты «НТАНООФПУТТУ» на примере лечения коров молочной направленности сочетанными ортопедическими патологиями. Во время исследования были получены следующие

щие результаты: в группе из 5 животных с сочетанными ортопедическими патологиями средний результат заживления составил $17,2 \pm 1,77$ суток.

Полученные результаты могут быть актуальны как деятелям науки, так и практикующим ветеринарным ортопедам.

Список литературы

1. Ветеринарные и технологические аспекты повышения продуктивности и сохранности коров: монография / Н.И. Гавриченко [и др.]. – Витебск: ВГАВМ, 2020. – 332 с. – Текст: непосредственный.
2. Руколь, В.М. Этиология, нозология ортопедических болезней конечностей в УП «Рудаково» / В.М. Руколь, Я.Ю. Козлова. – Текст: непосредственный // Прогрессивные и инновационные технологии в молочном и мясном скотоводстве: материалы Международной научно-практической конференции. – Витебск, 2021. – С. 296-299.
3. Язвы пальцев у крупного рогатого скота (этиопатогенез, лечение и профилактика): рекомендации / А.М. Руколь [и др.]. – Витебск: ВГАВМ, 2015. – 28 с. – Текст: непосредственный
4. Лечение и профилактика язвы Рустергольца у крупного рогатого скота в условиях молочного хозяйства / Е.А. Румянцева [и др.]. – Текст: непосредственный // XII Международная межвузовская конференция по клинической ветеринарии в формате Partners. – Москва: МВА им. К.И. Скрябина, 2022. – С. 302-306.

УДК 636.2.034

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ СВОЙСТВА И ПРОМЕРЫ ВЫМЕНИ КОРОВ КОСТРОМСКОЙ ПОРОДЫ ОТ БЫКОВ РАЗЛИЧНЫХ ЛИНИЙ

Королев Антон Александрович, к.с.-х.н.

Костерина Анастасия Евгеньевна, студент-магистрант

Сабетова Ксения Дмитриевна, к.в.н.

Щеголев Павел Олегович, к.с.-х.н.

Чацкий Алексей Александрович, к.б.н.

ФГБОУ ВО Костромская ГСХА, г. Кострома, Россия

Аннотация: *в условиях племзавода по костромской породе СПК «Гридино» проводилась оценка морфофункциональных свойств коров дочерей быков-производителей различного происхождения.*

В результате исследования выявлены быки-производители улучшающие функциональные свойства вымени. По скорости молокоотдачи лучшие показатели у дочерей быков Этюда 3696, Ветра 9243, Льва 7645 и Льда 8552 на уровне 1,95-2,37 кг/мин. По суточному удою высокие показатели у дочерей быков Льда 8552, Ледохода 7867, Аскета 1760, Эскалибура

105117458 и Ветра 9243.

Дочери быков линии Меридиан 90827 по первой и по третьей лактации превосходят сверстниц линии Ладка 2537 по длине вымени на 4 см и на 4,1 см соответственно ($P \leq 0,05$).

Ключевые слова: коровы, быки, линии, родственные группы, вымя, функциональные свойства, суточный удой, время доения, скорость молокоотдачи, промеры

Изучение морфофункциональных особенностей вымени и молочной продуктивности коров является необходимым и актуальным для науки и практики [1].

В планах совершенствования племенного дела в животноводстве указывается, что главное внимание в молочном скотоводстве должно быть направлено на создание однородных по типу телосложения стад, повышение удоев, содержания жира и белка в молоке, устойчивости к заболеваниям, приспособленности к промышленной технологии содержания, машинному доению и уменьшение затрат кормов на единицу продукции [2].

Одним из основных требований к коровам в условиях интенсивных технологий производства молока является пригодность животных к машинному доению.

Отбор коров для машинного доения производится по внешним и морфологическим признакам вымени и по функциональным свойствам молокоотдачи. С целью выявления пригодности коров к машинному доению проводится оценка вымени коров – важнейшее мероприятие технологического отбора [3].

С костромской породой также велась селекция по пригодности вымени к машинному доению.

Основными недостатками костромской породы являлись нежелательная форма вымени и низкая интенсивность молоковыведения [4].

Для улучшения морфофункциональных свойств использовали быков-производителей родственной швицкой породы американской селекции [5], что позволило увеличить среднюю скорость молокоотдачи до 1,81 кг/мин [6] и получить быков костромской породы, улучшающих морфофункциональные свойства вымени коров.

Исходя из этого очень востребован анализ результатов использования конкретных быков-производителей, чтобы проводить корректировку подбора за маточным стадом.

Поэтому цель исследования – проанализировать функциональные свойства вымени коров-первотёлок различного происхождения, а также изменение промеров вымени с 1 по 3 лактацию.

Исследования проводились в племзаводе по костромской породе СПК «Гридино» Красносельского района Костромской области. Объектом исследования послужили коровы-первотёлки и коровы третьей лактации.

Данные по исследованным животным были получены из программы ИАС «СЕЛЭКС. Многохозяйственный». Функциональные свойства определяли на втором и третьем месяцах лактации при помощи устройства зоотехнического контроля молока ММ-04. Время доения считали с помощью секундомера. Морфологическую оценку вымени проводили по методике ВАСХНИЛ [7].

Для анализа влияния быков-производителей различных линий на морфофункциональные свойства вымени дочерей представлена следующая таблица 1.

Таблица 1 – Влияние быков-производителей на функциональные свойства дочерей-первотелок СПК «Гридино»

№ п/п	Кличка быка, инвентарный номер	Линия, родственная группа	n	Функциональные свойства вымени		
				Суточный удой, кг	Время доения, мин.	Скорость молокоотдачи, кг/мин.
1	Аврал 1906	Концентрат 106157	19	19,1±0,8*	12,5±1,1*	1,66±0,12
2	Аскет 1760	Меридиан 90827	7	22,0±0,9***	12,5±0,8**	1,80±0,11*
3	Атом 3658	Салат 1216	12	17,4±0,7	12,3±0,9*	1,45±0,07
4	Ветер 9243	Хилл 76059	13	19,9±0,7***	10,7±0,7	1,99±0,16**
5	Давинчи 9695533	Концентрат 106157	17	19,2±0,6**	13,6±0,9***	1,48±0,07
6	Залив 9220	Меридиан 90827	7	18,2±0,9	11,8±0,9	1,58±0,10
7	Индекс 69730	Меридиан 90827	18	19,1±0,9**	13,9±1,3**	1,51±0,10
8	Клык 7834	Мастер 106902	20	16,7±0,4	12,3±1,2*	1,52±0,11
9	Лакей 463	Ладок 2537	25	18,7±0,4	12,3±0,8*	1,80±0,19
10	Лев 7645	Ладок 2537	12	16,9±0,5	9,1±0,7	1,99±0,19*
11	Лёд 8552	Мастер 106902	8	22,4±0,9***	12,2±1,3	1,95±0,17*
12	Ледоход 7867	Ладок 2537	36	20,6±0,5***	13,8±0,7***	1,62±0,08
13	Леопард 8803	Концентрат 106157	25	18,1±0,6	11,3±0,7	1,74±0,11
14	Эскалибур 105117458	Концентрат 106157	8	21,4±1,0***	12,7±0,9*	1,73±0,12
15	Этюд 3696	Мастер 106902	10	19,2±0,7**	9,9±0,7	2,37±0,16***

Самую высокую скорость молокоотдачи имели дочери быка Этюда 3696 на уровне 2,37 кг/мин., что больше чем у сверстниц от быков Давинчи 9695533 на 0,89 кг ($P \leq 0,001$), Леопарда 8803 на 0,63 кг ($P \leq 0,01$) Лакея на 0,57 кг ($P \leq 0,05$) за исключением дочерей быков Ветра 9243, Льва 7645 и Льда, у которых тоже отмечена высокая скорость молокоотдачи на уровне

1,95-1,99 кг.

Наибольший суточный удой у дочерей быка Льда 8552 – 22,4 кг, что больше чем у дочерей быков Клыка 7834 на 5,7 кг ($P \leq 0,001$), Атома на 5 кг ($P \leq 0,001$), Этюда на 3,2 кг ($P \leq 0,05$), кроме быков Ледохода 7867, Эскалибура 105117458 и Аскета 1760.

Наименьшие затраты времени отмечены у дочерей быков Льва 7645 и Этюда 3696 на уровне 9,1-9,9 мин, что меньше, чем у сверстниц Индекса на 4,7 минуты ($P \leq 0,01$) и 4 минуты ($P \leq 0,05$) соответственно.

Быки производители разного происхождения оказывают различное влияние на развитие вымени и для этого необходимо измерения различных параметров, которые позволят скорректировать подбор с целью совершенствования стада (таблица 2).

Таблица 2 – Промеры вымени коров в зависимости от линейной принадлежности и лактации

Линия, родственная группа	n	Длина, см	Ширина, см	Обхват, см	Длина сосков, см		Диаметр сосков, см	
					передних	задних	передних	задних
по 1 лактации								
Ладок 2537	2 1	30,3±0,8	20,1±0,5	117,5±3,0	5,3±0,2	4,2±0,2	2,3±0,1	2,4±0,1 *
Меридиан 90827	1 4	34,3±1,3 *	24,1±1,9 *	119,0±3,0	4,8±0,2	3,7±0,2	2,2±0,1	2,1±0,1
Мастер 106902	7	31,1±1,9	19,0±1,6	114,3±5,5	4,9±0,3	3,8±0,3	2,2±0,1	2,2±0,1
по 3 лактации								
Ладок 2537	2 1	35,6±1,2	25,6±1,1	117,7±4,0	5,8±0,3	4,4±0,3	2,6±0,1	2,6±0,1
Меридиан 90827	6	39,7±1,1 *	26,3±0,8	124,0±3,2	5,5±0,5	4,0±0,5	2,7±0,1	2,7±0,1
Концентрат 106157	1 4	37,2±2,1	26,4±1,2	120,6±5,1	5,7±0,2	4,4±0,3	2,6±0,1	2,6±0,1

По первой лактации дочери быков родственной группы Меридиан 90827 превосходят сверстниц линии Ладка 2537 по длине и ширине вымени на 4 см ($P \leq 0,05$). У дочерей быков линии Ладка 2535 диаметр задних сосков на 0,3 см ($P \leq 0,05$) больше, чем у сверстниц родственной группы Меридиан 90827. По третьей лактации дочери быков родственной группы Меридиан 90827 превосходят дочерей линии Ладок 2537 на 4,1 см ($P \leq 0,05$).

По результатам исследований выявлены быки Этюд 3696, Ветер 9243, Лев 7645 и Лёд 8552, передающие дочерям высокий уровень молокоотдачи на уровне 1,95-2,37 кг/мин.

По суточному удою лучшие показатели у дочерей быков Льда 8552, Ледохода 7867, Аскета 1760, Эскалибура 105117458 и Ветра 9243 на уровне 19,9-22,4 кг.

Дочери быков линии Меридиан 90827 по первой и по третьей лактации превосходят сверстниц линии Ладка 2537 по длине вымени на 4 см и на 4,1 см соответственно ($P \leq 0,05$).

Список литературы

1. Морфофункциональные свойства вымени, экстерьерные особенности и молочная продуктивность коров разных пород / Н.М. Костомахин, Г.П. Табаков, Л.П. Табакова, В.Е. Никитченко, А.С. Коротков. – Текст: непосредственный // Известия ТСХА. – 2020. – №2 – С. 64-84.
2. Кондрашкова, И.С. Взаимосвязь морфофункциональных свойств вымени с молочной продуктивностью / И.С. Кондрашкова, Е.В. Трифанова. – Текст: непосредственный // Аграрная наука – сельскому хозяйству: сборник статей: в 3 книгах, Барнаул, 07-08 февраля 2017 года. Алтайский государственный аграрный университет. Том Книга 3. – Барнаул: Алтайский государственный аграрный университет, 2017. – С. 138-140.
3. Наумов, М.К. Оценка коров по морфофункциональным свойствам вымени / М.К. Наумов. – Текст: непосредственный // Животноводство и кормопроизводство. – 2014. – №. 4 – С. 72-75.
4. Карамаев, С.В. Скотоводство: учебник / С.В. Карамаев, Х.З. Валитов, А.С. Карамаева. – Санкт-Петербург: Лань, 2018. – Текст: электронный.
5. Королев, А.А. Совершенствование скота костромской породы при использовании быков-производителей отечественной и импортной селекции / А.А. Королев, Н.С. Баранова, Е.А. Королева. – Кострома: Костромская государственная сельскохозяйственная академия. – 2023. – 206 с.
6. Ежегодник по племенной работе в молочном скотоводстве в хозяйствах Российской Федерации (2021) / Г.Ф. Сафина, В.В. Чернов, Х.А. Амерханов [и др.]. – Москва: Изд-во «ФГБНУ ВНИИплем». – 2022. – 261 с. – Текст: непосредственный.
7. Оценка вымени коров, процесс молокоотдачи и болезни молочной железы в связи с машинным доением: Указ. лит. за 1982-1988 гг. / ВАСХНИЛ, ВНИИТЭИ агропром, Центр. науч. с.-х. б-ка ВАСХНИЛ. – 1990. – 101 с. – Текст: непосредственный.

ОПТИМИЗАЦИЯ ПАРАМЕТРОВ ПУЛЬСАЦИЙ СОСКОВОЙ РЕЗИНЫ ДЛЯ ФИЗИОЛОГИЧНОГО ПРОЦЕССА ДОЕНИЯ КОРОВ

Крупенин Юрий Аркадьевич, ст. преподаватель

Крупенин Павел Юрьевич, к.т.н., доцент

УО БГСХА, г. Горки, Республика Беларусь

Аннотация: *выполнен анализ влияния изменений в длительности отдельных фаз пульсаций в доильных стаканах на скорость молокоотдачи и состояние здоровья животного. Описано влияние деградации упругих свойств сосковой резины, происходящей в процессе ее эксплуатации, на изменения в фазовом портрете доильного аппарата.*

Ключевые слова: *доильный аппарат; пульсация; сосковая резина; диагностирование; физиология машинного доения*

В современных условиях отрасль животноводства функционирует на основе интенсивных технологий, предусматривающих высокие уровни механизации и автоматизации производственных процессов, в связи с чем ее техническое переоснащение приобретает совершенно новое смысловое наполнение. В последние годы достаточно четко наметилось изменение вектора развития технических средств в животноводстве от создания техники для обеспечения существующих технологий к разработке новых технологических решений на базе принципиально новых машин и оборудования [1].

В сложившихся обстоятельствах, существенным резервом повышения эффективности машинного доения коров является формирование комплексного подхода к механизации данной операции при учете всех нюансов и тонкостей физиологии животного. Используемые на молочно-товарных фермах и комплексах технологические приемы и оборудование для доения должны быть пронизаны тонкими нитями взаимосвязей элементов триединой системы «человек-машина-животное», в которой даже малое отклонение от нормы может стать фактором негативного влияния как на качество получаемой продукции, так и на здоровье животного [2, 3].

Для диагностирования доильных установок применяют специализированное оборудование, например, прибор проверки доильных установок ППДУ-01, позволяющий измерять уровень вакуумметрического давления в статических и динамических режимах работы доильного оборудования, расход воздуха и частоту вращения ротора вакуумного насоса. Функционал прибора также позволяет выполнять анализ фазового портрета пульсаций сосковой резины при работе доильного аппарата [4].

Результаты измерений параметров пульсации в доильных стаканах могут быть представлены на экране прибора в графическом или табличном

видах. Графическое представление позволяет визуально оценить пульсации давления во всех четырех доильных стаканах. При переводе прибора в табличный режим на его экране отображаются численные значения параметров пульсаций: частота пульсаций N ; длительность фаз A, B, C, D ; длительность тактов сосания E и сжатия F ; максимальное и минимальное вакуумметрическое давление в межстенных камерах доильных стаканов; длительность периода полного давления $EFAM$.

В соответствии со стандартом ISO 5707:2007 [5] рабочий цикл двухтактного доильного аппарата делится на четыре фазы, обозначаемых латинскими буквами A, B, C и D . (рисунок 1).

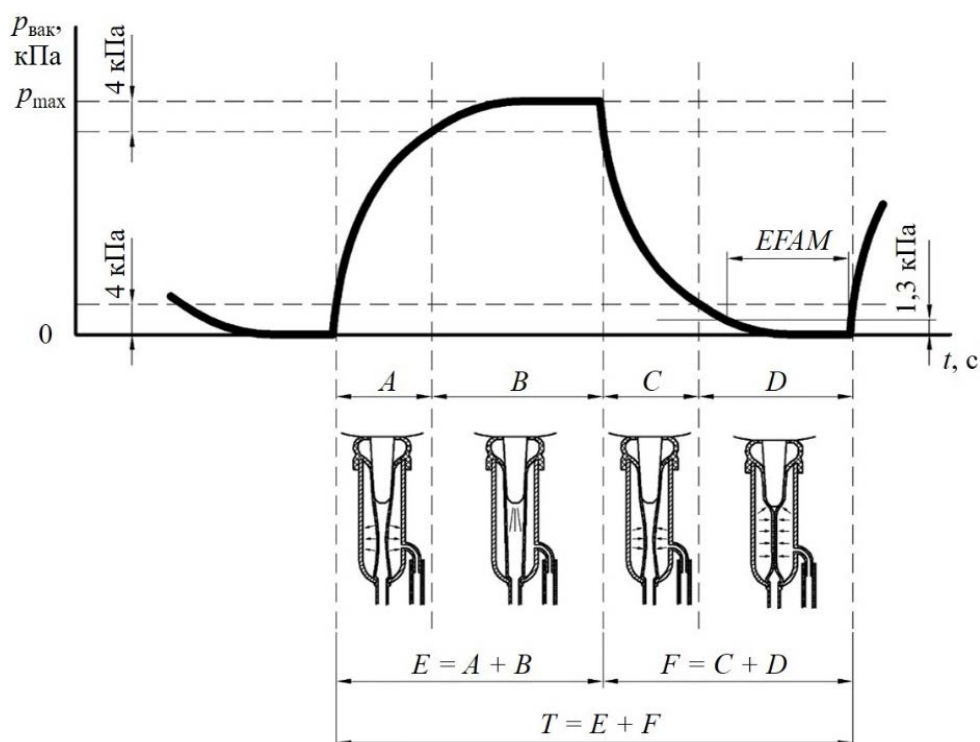


Рисунок 1 – Схема рабочего цикла двухтактного доильного аппарата

Фазой A называют часть рабочего цикла T доильного аппарата, в ходе которой разрежение в межстенной камере увеличивается с 4 кПа до уровня, расположенного на 4 кПа ниже максимального значения вакуумметрического давления p_{\max} . В этой фазе осуществляется переход сосковой резины из закрытого (сжатого) состояния в открытое.

В фазе B вакуумметрическое давление в межстенной камере доильного стакана находится в пределах от p_{\max} до $(p_{\max} - 4 \text{ кПа})$. Во время этой фазы сосковая резина полностью открыта и молоко выводится из соска. Очевидно, что продолжительность этой фазы оказывает непосредственное влияние на скорость доения: чем дольше длится фаза B , тем быстрее будет происходить выдаивание животного. Однако, кроме извлечения молока из вымени, в фазе B также происходит интенсивный отток внеклеточных жидкостей (кровь, лимфа и др.) к кончику соска. В нормально работающем

доильном аппарате эти жидкости возвращаются обратно (выдавливаются к основанию соска) во время такта сжатия. Но если на фазу *B* будет отведено слишком много времени, то длительности такта сжатия окажется недостаточно для полного размассирования скопившихся в кончике соска жидкостей. Как следствие, кончик твердеет, открытие сфинктера соска происходит неполноценно и поток молока закономерно снижается.

Получается, что слишком продолжительная фаза *B*, в ходе которой сосковая резина находится в открытом состоянии, приводит к обратному эффекту: поступление молока из сосков снижается, а время доения животного увеличивается. Одновременно с этим, по причине увеличения времени доения и уменьшения скорости молокоотдачи, в соске под воздействием вакуума могут происходить нежелательные изменения тканей и раздражения, которые, в свою очередь, повышают риск развития воспаления вымени.

Однако и слишком короткая фаза *B* также оказывает отрицательное воздействие на эффективность процесса доения. В этом случае интервал времени, в ходе которого стенки сосковой резины остаются открытыми, становится слишком коротким, а доение животного длится дольше. Производительность доильного оборудования снижается, а суммарное время, в течение которого сосок находится под вакуумом, увеличивается, что негативно влияет на состояние здоровья вымени в целом.

Стандартом ISO 5707:2007 «Установки доильные. Конструкция и рабочие характеристики» предписано, что фаза *B* должна занимать не менее 30 % времени рабочего цикла *T* доильного аппарата. В большинстве моделей современного доильного оборудования продолжительность этой фазы составляет 450...500 мс.

Фазы *A* и *B* вместе образуют такт сосания *E*, длительность которого определяется конструкцией и настройками пульсатора доильного аппарата. Поскольку $E = A + B$, то любое изменение в длительности любой из фаз влечет за собой обратное изменение другой фазы. Например, если фаза *A* увеличится на 50 мс, то фаза *B* неизбежно сократится на тех же 50 мс. Из этого следует, что фаза *A* не должна быть слишком долгой, поскольку в этом случае она будет автоматически укорачивать фазу извлечения молока *B*, что приведет к снижению производительности доильного аппарата. Производители доильного оборудования рекомендуют использовать значение в 140 мс в качестве верхней границы продолжительности фазы *A*.

С другой стороны, чрезмерно короткая фаза *A* также нежелательна. В этом случае сосковая резина раскрывается слишком быстро и объем подсосковой камеры резко увеличивается, что создает скачек вакуумметрического давления и разрежение в подсосковой камере становится больше, чем в коллекторе. Образование дополнительного разрежения нежелательно, поскольку при этом создаются условия для обратного движения (удара) молока из коллектора в доильный стакан. Обратный удар молока не только

нарушает рабочий процесс доильного аппарата, но и является фактором риска переноса инфекции от больной доли вымени к здоровым. Для предотвращения обратного удара молока фаза *A* должна иметь продолжительность не менее 100 мс.

Во время фазы *C* вакуумметрическое давление в межстенной камере доильного стакана снижается с уровня ($p_{\max} - 4$ кПа) до 4 кПа и сосковая резина переходит из открытого состояния в закрытое. Фаза *C* должна составлять не менее 8 % времени рабочего цикла *T*. Производители доильного оборудования рекомендуют выдерживать продолжительность фазы *C* в пределах 100...130 мс. Более короткая фаза приводит к слишком быстрому закрытию сосковой резины с последующим резким ударом (хлопком) по соску, что вызывает у животных неприятные ощущения, выражающиеся в беспокойстве и попытках сбросить доильный аппарат с вымени.

Процесс закрытия сосковой резины в фазе *C* протекает аналогично ее открытию в фазе *A*. Продолжительность фаз *A* и *C* зависит не только от конструкции пульсатора, коллектора и длины вакуумных шлангов, но и от эластичности сосковой резины. Более жесткая сосковая резина быстрее переходит из закрытого (сжатого) состояния в открытое и медленнее в обратном направлении – из открытого в закрытое. Из этого следует, что при увеличении жесткости сосковой резины фаза *A* сокращается, а фаза *C* становится более продолжительной. Поскольку длительность тактов сосания $E = A + B$ и сжатия $F = C + D$ постоянна, то одновременно с коррекцией фаз *A* и *C* происходит симметричное увеличение фазы *B*, в ходе которой сосковая резина открыта, и сокращение фазы *D*, во время которой стенки сосковой резины сжимают сосок. Таким образом, увеличение жесткости сосковой резины приводит к более «агрессивному» воздействию доильного аппарата: длительность периода извлечения молока увеличивается, а длительность периода отдыха, напротив, сокращается.

В фазе *D* сосковая резина остается закрытой и оказывает массирующее действие на сосок, в результате которого скопившиеся в его кончике внеклеточные жидкости возвращаются обратно к вымени. Благодаря этому кончик соска остается мягким и в фазе *B* молоко может беспрепятственно и равномерно выходить из камеры соска в доильный стакан.

Слишком быстрая фаза *D* не обеспечивает достаточного эффекта, поскольку давление на сосок должно оказываться в течение определенного времени. Для более точного учета интервала времени, на протяжении которого сосковая резина оказывает полноценное давление на сосок, в пределах фазы *D* выделяют период *EFAM*. Под периодом *EFAM* понимают время, в течение которого вакуумметрическое давление в межстенной камере доильного стакана не превышает 1,3 кПа. Согласно современным представлениям о физиологичности машинного доения считается, что фаза *D* должна составлять не менее 15 % от времени рабочего цикла *T* или не менее 150...170 мс, при этом длительность периода полного давле-

ния *EFAM* должна быть не менее 150 мс.

Верхняя граница варьирования оптимальной продолжительности фазы *D* составляет 280 мс. Более длительная фаза *D* часто является причиной бескровных и поэтому слишком вялых кончиков сосков, становящимися такими когда в результате долгого давящего воздействия из них было от-массировано слишком много крови и других жидкостей. В этом случае требуется больше времени на то, чтобы при наступлении фазы *B* сфинктер соска смог полноценно открыться, а следовательно доение животного будет происходить медленнее.

Условием физиологичного доения является минимизация воздействий на соски, приводящих к изменениям их формы или состояния. Только при его соблюдении операторы машинного доения могут быть уверены, что корова воспринимает доение как приятную процедуру. В противном случае, когда доильный аппарат оказывает негативный эффект на состояние сосков, молокоотдача снижается, а риск возникновения мастита повышается. Анализ фазового портрета доильного аппарата позволяет детально оценить физиологичность процесса машинного доения, на ранней стадии выявить и устранить возможные отклонения в работе пульсатора, а также определить ухудшение упругих свойств сосковой резины.

Список литературы

1. Оптимизация линии машинного доения коров / А.В. Китун, В.И. Передня, Ю.А. Крупенин, П.Ю. Крупенин, В. Г. Филатов. – Текст: непосредственный // Вестн. Белорус. гос. с.-х. акад. – 2022. – № 2. – С. 176-180.
2. Крупенин, П. Ю. Методика расчета конструктивных параметров четырехкамерного коллектора доильного аппарата / П.Ю. Крупенин, Д.К. Гупало. – Текст: непосредственный // Вестн. Белорус. гос. с.-х. акад. – № 4. – 2019. – С. 153-160.
3. Современные технологии производства продукции животноводства: рекомендации / В.К. Пестис и [др.]; под общ. ред. В. К. Пестиса, Е.А. Добрука. – Гродно: ГГАУ, 2011 – 462 с. – Текст: непосредственный.
4. Крупенин, Ю.А. Использование прибора проверки доильных установок ППДУ-01 для диагностирования вакуумных насосных станций / Ю.А. Крупенин, П.Ю. Крупенин. – Текст: непосредственный // Инновационные решения в технологиях и механизации сельскохозяйственного производства: сб. науч. тр. / редкол.: В. В. Гусаров (гл. ред.) [и др.]. – Горки: БГСХА, 2022. – Вып. 7. – С. 130-135.
5. Установки доильные. Конструкция и рабочие характеристики: ISO 5707:2007. – Введ. 15.02.2007. – Женева: Международная организация по стандартизации, 2007. – 60 с. – Текст: непосредственный.

УДК 616.33:619:615:636

**СРАВНЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРЕПАРАТОВ «МИЛКШЕЙК»,
«КОМПЛЕКСНОГО ПРЕПАРАТА «СТАРТ» ДЛЯ ТЕЛЯТ ТЗ», ДЛЯ
ПРОФИЛАКТИКИ НЕОНАТАЛЬНОЙ ДИСПЕПСИИ ТЕЛЯТ В
УСЛОВИЯХ ООО «СМП АГРОСЕРВИС»
СМОЛЕНСКОЙ ОБЛАСТИ**

*Кугелев Игорь Меерович, к.с.-х.н., доцент
ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия
Василькова Елизавета Алексеевна, вет. врач
г. Смоленск, Россия*

***Аннотация:** целью исследования является оценка эффективности препаратов «Милкшейк», «Комплексного препарата «Старт» для телят ТЗ», для профилактики неонатальной диспепсии телят в условиях ООО «СМП Агросервис» Смоленского района.*

***Ключевые слова:** телята, диспепсия, пищеварение, «Милкшейк», «Комплексный препарат «Старт»*

***Введение.** Диспепсия новорожденных телят – заболевание, возникающее в молозивный период, с острым течением, характеризующееся нарушением функции органов пищеварения, обмена веществ, интоксикацией организма, ведущее к гибели молодняка [2,3,4,7].*

Данная патология у телят развивается вследствие неполноценного кормления сухостойных коров, нарушения у них обмена веществ, что приводит к ухудшению качества молозива, недоразвитию органов пищеварения у новорожденных [1,5,6,7].

По данным статистики, телята, переболевшие диареей хотя бы один раз, хуже развиваются в дальнейшем, снижается их резистентность, показатели прироста массы ниже на 15–20 %, а у взрослых коров продуктивность в течение жизни снижается до 9%, а содержание в молоке жира и белка – на 11%, что приводит к значительным убыткам хозяйства как из-за количества недополученного молока, так и из-за его качества. По этой причине получение сильного, здорового молодняка является актуальной проблемой в животноводстве в целом, в том числе в ООО «СМП Агросервис» [8].

***Материалы и методы.** Цель исследования: Оценить эффективность препаратов «Милкшейк», «Комплексного препарата «Старт» для телят ТЗ», для профилактики неонатальной диспепсии телят в условиях ООО «СМП Агросервис» Смоленского района.*

Задачи исследования:

1. Изучить частоту заболевания телят неонатальной диспепсией в течение 3 лет в данном хозяйстве, установить основные причины и пред-

располагающие факторы, способствующие возникновению данного заболевания у телят.

2. Произвести биохимическое исследование крови сухостойных коров.

3. Сравнить терапевтический эффект препаратов «Милкшейк», комплексный препарата «Старт» для телят ТЗ», для профилактики неонатальной диспепсии телят.

4. Провести контроль клинических проявлений заболевания во всех группах.

5. Определить средний и среднесуточный привес у телят в каждой группе при применении испытуемых препаратов, который будет являться косвенным показателем эффективности.

6. Рассчитать экономическую эффективность применяемых препаратов

Объект исследования: 5 сухостойных коров, 20 новорождённых телят чёрно–пёстрой голштинизированной породы.

Результаты исследований. Клиническое исследование телят. Взвешивание телят на 7, 14, 21 дни исследования. Биохимическое исследование крови сухостойных коров, выполненное на базе следующих предприятий:

- Филиал ОГБУВ «Госветслужба Смоленской области» Смоленская областная ветеринарная лаборатория, город Смоленск.
- Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Смоленская государственная сельскохозяйственная академия» [7].

После изучения журналов зооветеринарного учёта, установили уровень заболеваемости телят неонатальной диспепсией в ООО «СМП Агросервис».

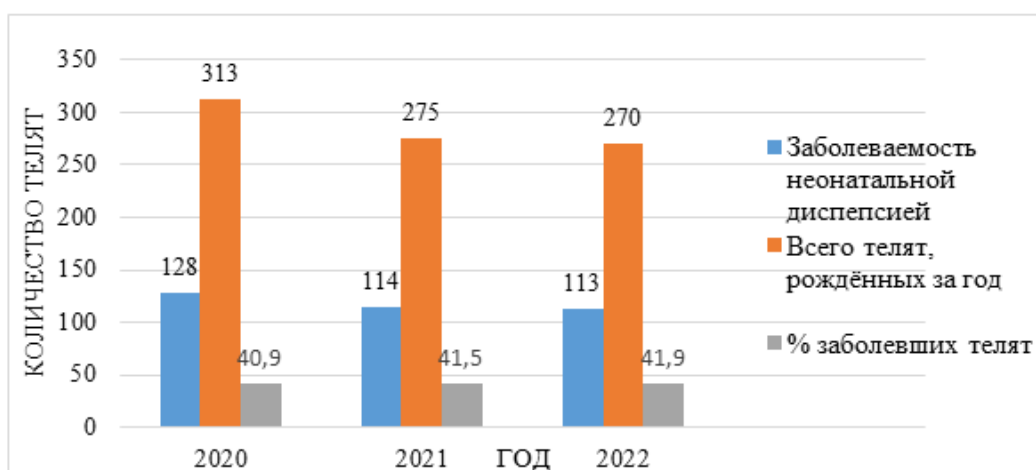


Рисунок 1 – Частота заболеваемости неонатальной диспепсией телят в ООО «СМП Агросервис»

Из рисунка 1 видно, что в ООО «СМП Агросервис» уровень заболеваемости неонатальной диспепсией в 2020 году составил 40,9 % в 2021

41,5 %, в 2022 году заболеваемость составила 41,9 %. Из полученных данные следует сделать вывод о том, что данное заболевание остается острой проблемой данного хозяйства, так как показатели заболеваемости каждый год остаются примерно в одинаковом процентном соотношении среди телят.

Было сформировано 2 опытные группы телят неонатального периода, по 10 голов в каждой. В группы набирали только новорождённых телят, и исследовали в течение 21 дня с момента рождения.

Для 1 опытной группы применялся препарат «Милкшейк». Дача происходит 1 раз в день утром во время кормления («Милкшейк» смешивают с молоком). Применение в течение 21 дня.

«Милкшейк» – добавка для телят, хорошо сбалансированная по витаминным и минеральным составам для поддержки роста и здоровья телят в молочный период.

Для 2 опытной группы применяли препарат «Комплексный «Старт» для телят ТЗ». Дача производится 1 раз в день – утром, выпаивается с молоком. Применение в течение 21 дня.

«Комплексный «Старт» для телят ТЗ» – комбикорм с высоким содержанием микро– и макроэлементов, а также имеющий в составе ферменты и витамины, что способствует правильному росту и развитию телят.

По результатам ежедневного мониторинга телят в испытываемых группах, было установлено, что появление клинических симптомов неонатальной диспепсии, таких как: понос, жидкие фекалии жёлто–зелёного цвета, иногда с примесью крови и/или слизи, снижение аппетита, угнетение, признаки эксикации, снижение температуры тела, нервные явления, возникают в основном на 3–6 сутки после рождения, и зафиксированы у 6 голов из 20, что составляет 30%.

Таблица 1 – Среднесуточный привес телят в обеих группах

Группа	Среднесуточный привес, кг			Общий привес, кг
	1 неделя	2 неделя	3 неделя	
1	0,81±0,022	0,85±0,022	0,83±0,022	184,5
2	1,049±0,047	1,056±0,046	0,97±0,048	214,5

По результатам, указанным в таблице 1, можно сделать вывод о том, что наибольший прирост живой массы во второй испытываемой группе, с применением «Комплексного «Старта» для телят ТЗ». Наибольший среднесуточный привес наблюдался также во второй группе, в среднем, прибавка в весе составила на 0,195 грамм больше, чем в первой группе, с применением кормовой добавки «Милкшейк».

Экономическую эффективность результатов рассчитывали согласно общепринятой методике.

Ветеринарные затраты на профилактические мероприятия в первой

группе, с применением кормовой добавки «Милкшейк» составили – 3194,1 руб.; во второй группе с применением кормовой добавки «Комплексный «Старт» для телят ТЗ» – 1680 руб.; в третьей группе.

Целесообразность проводимых мероприятий определяется их экономической эффективностью. Экономическую эффективность проводимых мероприятий определялась согласно общепринятой методике.

Таблица 2 – Экономическая эффективность препаратов «Милкшейк», «Комплексный «Старт» для телят ТЗ», «Лиарсин»

	1 группа	2 группа	3 группа
Затраты на проведение ветеринарных мероприятий, руб.	7783,8	5659,5	8548,7
Экономическая эффективность препаратов, руб.	40622,1	52720,5	6896,3
Экономическая эффективность препаратов на 1 рубль затрат, руб.	3,7	7,95	0,45

По итогам исследования было установлено, что наибольшую эффективность даёт кормовая добавка «Комплексный «Старт» для телят ТЗ» (2 опытная группа) и составляет 7,95 на 1 рубль затрат. А эффективность препарата «Милкшейк» составила 3,7 на 1 рубль затрат.

Выводы и предложения.

1. Заболеваемость неонатальной диспепсией в ООО «СМП Агросервис» составляет за 3 года: 40,9 % в 2020 году, 41,5 % в 2021 году, 41,9 % в 2022 году.

2. Биохимический анализ крови у сухостойных коров показал, что вероятно причиной диспепсии у новорождённых телят являются нарушение фосфорно–кальциевого, белкового, углеводного обмена у матерей [7].

3. Клинические признаки неонатальной диспепсии проявлялись в виде: общего угнетения, поноса, жидких фекалий жёлто–зелёного цвета, иногда с примесью крови и/или слизи, снижения аппетита, угнетения, признаков эксикации, у некоторых снижение температуры тела, нервные явления.

4. Применение препарата «Милкшейк» для профилактики данного заболевания было эффективно в 70% случаев, среднесуточный привес составил 830 г, а средний привес телят за 21 день составил 18,45±1,15 кг, а препарата «Комплексный «Старт» для телят ТЗ» в 100% случаев (диарея была связана с «разбиванием» казеиновых сгустков) случаев, среднесуточный привес составил 1025 г, а средний привес телят за 21 день составил 21,45±0,85 кг.

5. Эффективность от применения препарата «Милкшейк» на 1 рубль затрат составила 3,7 рубля, от применения препарата «Комплексный «Старт» для телят ТЗ» на 1 рубль затрат составила 7,95 рубля.

При профилактике неонатальной диспепсии препаратом с наибольшей эффективностью оказался препарат «Старт» для телят ТЗ», который можно рекомендовать для применения в ООО СМП «Агросервис».

Препарат «Милкшейк» также оказывает профилактическое действие, но экономическая эффективность в 2 раза ниже, чем у препарата «Комплексный «Старт» для телят ТЗ» на 1 рубль затрат.

Список литературы

1. Внутренние незаразные болезни сельскохозяйственных животных / Б.М. Анохин, В.М. Данилевский, Л.Г. Замарин [и др.]. – Москва: Агропромиздат, 1991. – 575 с. – Текст: непосредственный.
2. Дорош, М.В. Болезни крупного рогатого скота / М.В. Дорош. – Москва: Вече, 2007. – (Домашний ветеринар). – 133-134 с. – Текст: непосредственный.
3. Петрянкин, Ф.П. Болезни молодняка животных: учебное пособие для СПО / Ф.П. Петрянкин, О. Ю. Петрова. – 2е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – С. 73-81. – Текст: непосредственный.
4. Пилуй, А.Ф. Диспепсия телят, профилактика и лечение / А.Ф. Пилуй. – Минск: Ураджай, 1984; – 4 с. – Текст: непосредственный.
5. Болезни молодняка: учебно-методич. пособие / Ю.Н. Бобёр, Д.В. Воронов, А.А. Долгий, А.П. Харитонов. – Гродно: ГГАУ, 2013. – С. 7-8. – Текст: непосредственный.
6. Гадзаонов, Р.Х. Лечение и профилактика диспепсии телят в постнатальный период в условиях хозяйств РСО – Алания / Р.Х. Гадзаонов, И.В. Пухаева // Монография. – Текст: непосредственный.
7. Заболеваемость неонатальной диспепсией телят в ООО «СМП Агросервис» / И.М. Кугелев, Е.А. Василькова. – Текст: непосредственный // Сборник «Интеграция аграрной науки, практики и образования как условие продовольственной безопасности», 2023 г.
8. Диспепсия новорожденных телят. – Текст: электронный. – URL: <https://www.dissercat.com/content/dispepsiya-novorozhdennykh-telyat-etiopatogenez-diagnostika-lechenie>.

УДК 636.2:618.19-002:615

СРАВНЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРЕПАРАТОВ АЛЬВЕСОЛ И МАСТИНОЛ-ФОРТЕ ПРИ ЛЕЧЕНИИ СУБКЛИНИЧЕСКОГО МАСТИТА У КОРОВ В УСЛОВИЯХ ООО «СМП АГРОСЕРВИС» СМОЛЕНСКОГО РАЙОНА, СМОЛЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

*Кугелев Игорь Меерович, к.с.-х.н., доцент
ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия
Каташова Алина Владимировна, вет.врач, г. Смоленск, Россия*

***Аннотация:** целью исследования является изучение эффективности препаратов на растительной и минеральной основе: Альвесол и Мاستинол-Форте, при лечении субклинического мастита у лактирующих коров в ООО «СМП Агросервис» д. Русилово, Смоленского района, Смоленской области.*

***Ключевые слова:** коровы, субклинический мастит, соматические клетки, КМАФАнМ, Альвесол, Мاستинол-Форте*

У крупного рогатого скота одно из наиболее частых заболеваний молочной железы является субклинический мастит. Отсутствие визуальных клинических признаков и необходимость в проведении диагностических исследований делает данное заболевание одним из сложных заболеваний, которое легко не заметить, из-за чего из субклинической формы мастит может переходить в клиническую [2].

Как указано в статье [2], субклинический мастит является проблемой для молочных ферм и предприятий, которая нуждается в наиболее эффективных и экономически выгодных схемах лечения.

Анализ амбулаторных журналов в ООО «СМП Агросервис» за два года выявил, что наиболее частым заболеванием на данном комплексе является мастит. На долю этого заболевания, среди незаразных болезней, приходится 35,5%, причем клинический мастит составляет 11%, субклинический 24,5%. Если клинический мастит встречается чаще всего у коров через 90-120 дней после отела, то случаи субклинического мастита регистрируются в 14-32 дня после отела.

Причина распространения данного заболевания у новотельных коров в условиях данной фермы является полиэтиологической [3]:

1. Акушерско-гинекологические заболевания, а именно субинволюция матки и далее эндометрит;
2. Заболевания конечностей, таких как болезнь Мортелларо, телома, некробактериоз;
3. Нарушение технологий и правил доения;
4. Нарушение обменных процессов.

Цель: изучить эффективность препаратов на растительной и мине-

ральной основе Альвесол и Мастинол-Форте, для лечения субклинического мастита у коров в ООО «СМП Агросервис» д.Русилово, Смоленского района, Смоленской области.

Объект исследования: 78 коров черно-пестрой породы голштинизированные в возрасте трех-четырёх лет, от 30 до 60 дней лактации.

Методика исследования. Молоко отбирали и исследовали Калифорнийской пробой, и молоко с признаками субклинического мастита направляли на определение количества соматических клеток, КМАФАнМ. Данные исследования выполнены на базе следующих предприятий:

- Филиал ОГБУВ «Госветслужба Смоленской области» Смоленская областная ветеринарная лаборатория, город Смоленск.
- Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Смоленская государственная сельскохозяйственная академия».

У коров 30-60 дней лактации во время дневной дойки было проведено исследование на мастит Калифорнийским методом – Kenotest. Молоко с положительным Kenotest отправляли в лабораторию для проведения исследований на соматические клетки вискозиметрическим методом на аппарате «Соматос-Мини» и на определение количества мезофильных аэробных и факультативных анаэробных микроорганизмов по стандартной методике.

После полученных результатов, было сформировано 2 группы животных по методу пар – аналогов, что представлено в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты лабораторного исследования на СОМО в молоке группы 1 и группы 2

Группа 1		Группа 2	
Номер коровы	Количество соматических клеток в 1 см ³	Номер коровы	Количество соматических клеток в 1 см ³
7771	$8,6 \times 10^5 \pm 0,00068$	50227	$8,7 \times 10^5 \pm 0,00073$
4103	$8,2 \times 10^5 \pm 0,00070$	0170	$6,9 \times 10^5 \pm 0,00082$
5089	$8,5 \times 10^5 \pm 0,00069$	4068	$8,7 \times 10^5 \pm 0,00073$
5141	$8,6 \times 10^5 \pm 0,00068$	0034	$7,8 \times 10^5 \pm 0,00077$
2711	$8,7 \times 10^5 \pm 0,00068$	0273	$7,8 \times 10^5 \pm 0,00077$
7911	$7,6 \times 10^5 \pm 0,00073$	2934	$8,5 \times 10^5 \pm 0,00074$
677	$7,8 \times 10^5 \pm 0,00072$	5080	$7,5 \times 10^5 \pm 0,00079$
2942	$8,0 \times 10^5 \pm 0,00071$	813	$8,2 \times 10^5 \pm 0,00075$
0159	$8,0 \times 10^5 \pm 0,00071$	4519	$7,5 \times 10^5 \pm 0,00079$
2748	$6,6 \times 10^5 \pm 0,00078$	4069	$6,5 \times 10^5 \pm 0,00085$
Среднее количество соматических клеток	$8,06 \times 10^5 \pm 0,0007$		$7,81 \times 10^5 \pm 0,00077$

Группы были сформированы так, что разница в среднем количестве соматических клеток, не более 5%, а именно – 3,1% (25000 соматических

клеток на 1 см³).

Анализируя данную таблицу 1, можно сделать вывод, что у коров группы 1 количество СОМО на 1 см³ в образцах молока животных в среднем составило $8,06 \times 10^5 \pm 0,0007$, что на 61,2% больше, чем нормативные показатели. А у животных группы 2 – на 1 см³ в среднем составило $7,81 \times 10^5 \pm 0,00077$, что на 56,2% больше, чем нормативный показатель. Наибольшее их количество на 1 см³ у коров, показавших положительную пробы Kenotest, составило в группе 1 и в группе 2 – $8,7 \times 10^5 \pm 0,00068$, а наименьшее количество в группе 1 – $6,6 \times 10^5 \pm 0,00078$, а в группе 2 – $6,5 \times 10^5 \pm 0,00085$.

Наиболее удобная и эффективная схема лечения была выбрана в результате изучения инструкций к препаратам и учетом сложности заболевания. Коровам первой группы применяли препарат Альвесол, а коровам второй группы – Мастинол-Форте в дозах и способах введения, отображённых в таблице 2.

Таблица 2 – Схема лечения

Препарат	Способ введения	Дозировка	Количество дней
Группа 1			
Альвесол	В/м	5 мл	3 дня
Группа 2			
Мастинол-Форте	В/м	7 мл	3 дня

Лечение начали 16.01 и продолжали до 18.01.2023 года соответственно. По регламенту исследования на 7 день от начала лечения, то есть 23.01.2023 и на 14 день (30.01.2023) отбирали пробы молока из тех сосков, где был обнаружен субклинический мастит и направляли в лабораторию.

Результаты исследований на 23 и 30 число отображены в таблице 3,4,5,6.

Таблица 3 – Результаты 23.01 на соматические клетки для группы 1

Номер коровы	Количество соматических клеток, в 1 см ³	Разница сом. клеток в сравнении с 16.01
7771	$5,2 \times 10^5 \pm 0,00031$	↓ $-3,4 \times 10^5$
4103	$2,3 \times 10^5 \pm 0,00047$	↓ $-5,9 \times 10^5$
5089	$5,8 \times 10^5 \pm 0,00029$	↓ $-2,7 \times 10^5$
5141	$5,3 \times 10^5 \pm 0,00031$	↓ $-3,3 \times 10^5$
2711	$8,0 \times 10^5 \pm 0,00025$	↓ $-0,7 \times 10^5$
7911	$8,5 \times 10^5 \pm 0,00024$	↑ $0,9 \times 10^5$
677	$2,6 \times 10^5 \pm 0,00044$	↓ $-5,2 \times 10^5$
2942	$5,5 \times 10^5 \pm 0,00030$	↓ $-2,5 \times 10^5$
0159	$4,1 \times 10^5 \pm 0,00035$	↓ $-3,9 \times 10^5$
2748	$2,0 \times 10^5 \pm 0,00050$	↓ $-4,6 \times 10^5$
Среднее количество	$4,93 \times 10^5 \pm 0,00032$	↓ $-3,13 \times 10^5$

Таблица 4 – Результаты 23.01 на соматические клетки для группы 2

Номер коровы	Количество соматических клеток, в 1 см ³	Разница сом. клеток в сравнении с 16.01
50227	$8,9 \times 10^5 \pm 0,00024$	↑ $0,2 \times 10^5$
0170	$7,0 \times 10^5 \pm 0,00027$	↑ $0,1 \times 10^5$
4068	$8,9 \times 10^5 \pm 0,00024$	↑ $0,2 \times 10^5$
0034	$9,0 \times 10^5 \pm 0,00023$	↑ $1,2 \times 10^5$
0273	$5,0 \times 10^5 \pm 0,00031$	↓ $-2,8 \times 10^5$
2934	$8,8 \times 10^5 \pm 0,00024$	↑ $0,3 \times 10^5$
5080	$2,2 \times 10^5 \pm 0,00047$	↓ $-5,3 \times 10^5$
813	$6,0 \times 10^5 \pm 0,00029$	↓ $-2,2 \times 10^5$
4519	$8,0 \times 10^5 \pm 0,00025$	↑ $0,5 \times 10^5$
4069	$8,2 \times 10^5 \pm 0,00025$	↑ $1,7 \times 10^5$
Среднее количество	$7,2 \times 10^5 \pm 0,00026$	$-0,61 \times 10^5$

Среднее количество соматических клеток в молоке животных группы 1 в среднем составило $7,2 \times 10^5 \pm 0,00026$ на 1 см³, что уменьшилось на $0,61 \times 10^5$ соматических клеток в 1 см³, чем в 1 день исследований или на 40,9%. У второй группы животных показатели СОМО в молоке уменьшились до нормы, что меньше чем в группе 1 на 8,4%.

Таблица 5 – Результаты 30.01 (на 14 день после окончания лечения) на соматические клетки для группы 1

Номер коровы	Количество соматических клеток, в 1 см ³	Разница сом. клеток в сравнении с 23.01
7771	$6,0 \times 10^5 \pm 0,00028$	↑ $0,8 \times 10^5$
4103	$1,7 \times 10^5 \pm 0,00052$	↓ $-0,6 \times 10^5$
5089	$4,2 \times 10^5 \pm 0,00033$	↓ $-1,6 \times 10^5$
5141	$6,8 \times 10^5 \pm 0,00026$	↓ $1,5 \times 10^5$
2711	$3,1 \times 10^5 \pm 0,00039$	↓ $-4,9 \times 10^5$
7911	$7,2 \times 10^5 \pm 0,00025$	↓ $-1,3 \times 10^5$
677	$2,5 \times 10^5 \pm 0,00043$	↓ $-0,1 \times 10^5$
2942	$2,6 \times 10^5 \pm 0,00042$	↓ $-2,9 \times 10^5$
0159	$4,5 \times 10^5 \pm 0,00032$	↑ $0,4 \times 10^5$
2748	$1,0 \times 10^5 \pm 0,00068$	↓ $-1,0 \times 10^5$
Среднее количество	$3,96 \times 10^5 \pm 0,00034$	$-4,1 \times 10^5$

Анализируя данную таблицу 5, можно сделать вывод, что у животных в молоке группы 1 при применении препарата Альвесол соматических клеток на 1 см³ составило $3,96 \times 10^5 \pm 0,00034$ на см³, что в сравнении с первым исследованием меньше на $4,1 \times 10^5$ соматических клеток на см³ или на 49,1%. У 7 животных из группы 1 (70%) показатель количества соматических клеток стал ниже нормативного показателя.

Таблица 6 – Результаты 30.01 на соматические клетки для группы 2

Номер коровы	Количество соматических клеток, в 1 см ³	Разница сом. клеток в сравнении с 23.01
50227	$7,4 \times 10^5 \pm 0,00030$	↓ $-1,5 \times 10^5$
0170	$1,7 \times 10^5 \pm 0,00064$	↓ $-5,3 \times 10^5$
4068	$2,3 \times 10^5 \pm 0,00055$	↓ $-6,6 \times 10^5$
0034	$8,0 \times 10^5 \pm 0,00029$	↓ $-1,0 \times 10^5$
0273	$6,0 \times 10^5 \pm 0,00034$	↓ $1,0 \times 10^5$
2934	$6,0 \times 10^5 \pm 0,00034$	↓ $-2,8 \times 10^5$
5080	$6,6 \times 10^5 \pm 0,00032$	↓ $4,4 \times 10^5$
813	$8,0 \times 10^5 \pm 0,00029$	↑ $2,0 \times 10^5$
4519	$1,8 \times 10^5 \pm 0,00062$	↓ $-6,2 \times 10^5$
4069	$8,0 \times 10^5 \pm 0,00029$	↓ $-0,2 \times 10^5$
Среднее количество	$5,58 \times 10^5 \pm 0,00035$	↓ $-2,23 \times 10^5$

Среднее количество соматических клеток в группе 2 составило $5,58 \times 10^5 \pm 0,00035$ на 1 см³, что меньше на $2,23 \times 10^5$ соматических клеток на 1 см³, чем в первый день исследований или на 28,5%. По сравнению с 1 группой, данный показатель меньше в 1,7 раза. У 3 животных из группы 2 (30%) показатель количества соматических клеток стал ниже нормативного показателя.

Рассмотрим изменения соматических клеток 2 и 1 групп на рисунке 1 для более наглядного понимания изменений их количества.

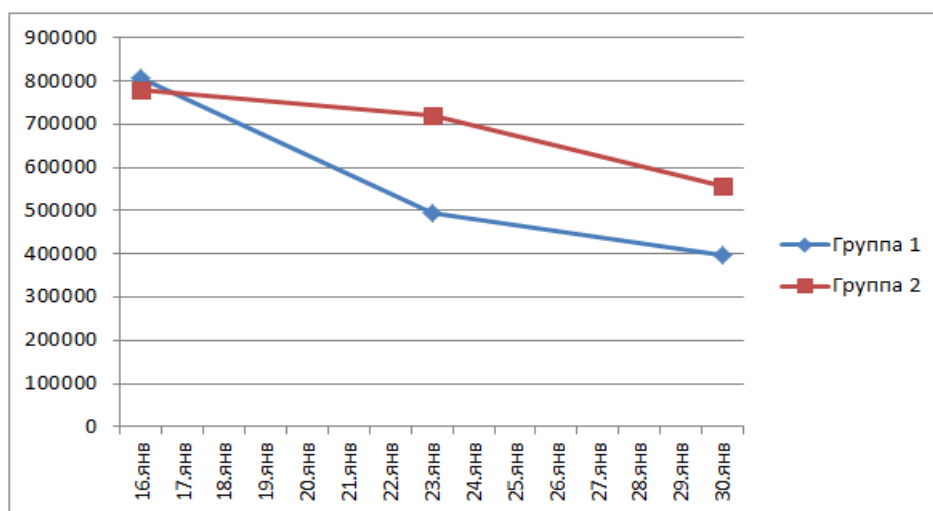


Рисунок 1 – Изменение соматических клеток в период исследования по 2 группам животных

На рисунке 1 отчетливо видно, что препарат Альвесол четко давал стабильное уменьшение количества СОМО, а Мастинол-Форте лишь на 2 половину недели исследования и в конечном итоге результат данного препарата на $2,6 \times 10^5$ соматических клеток больше (45%), чем результат при исследовании препарата Альвесол. Также препарат Альвесол привел на 40% коров больше к нормативному показателю соматических клеток, чем

Мастинол-Форте. Это означает, что данный препарат является более эффективным препаратом на растительной основе, чем Мастинол-Форте.

Эффективность препарата Альвесол, применяемого коровам группы 1, составила 10691 рубль 94 копейки или 7 рублей 69 копеек на рубль затрат. А экономическая эффективность препарата Мастинол-Форте, применяемого коровам группы 2, составила 5060 рублей 44 копейки или 2 рубля 53 копейки.

Выводы:

1. Заболевание маститом широко распространено в ООО «СМП Агросервис» и имеет следующий процент, который варьирует от 25,7 до 35% от лактирующих коров.
2. Наибольшую долю в формах мастита имеет субклинический мастит.
3. Чаще всего данным заболеванием поражаются животные в первые 2 месяца после отела.
4. Схема лечения, принятая в хозяйстве, не дает ожидаемого результата и приводит к уничтожению значительного количества молока.
5. Наиболее частым возбудителем при субклиническом мастите является *Streptococcus agalacticae*.
6. Применение для лечения субклинического мастита препарата Альвесол привело к снижению до нормы количества соматических клеток в первую неделю лечения у 40%, во 2 неделю у 70%.
7. Применение для лечения субклинического мастита препарата Мастинол-Форте привело к снижению до нормы количества соматических клеток в первую неделю лечения у 20%, во 2 неделю у 30%.

Предложение к производству: для лечения субклинического мастита можно рекомендовать хозяйству ООО «СМП Агросервис» применять как препарат Альвесол в дозе 5 мл в течение 3 дней, так и препарат Мастинол-Форте в дозе 7 мл в течение 3 дней, но терапевтический и экономический эффект от препарата Альвесол выше.

Список литературы

1. Баркова, А.С. Заболеваемость коров маститом и качество молока // А.С. Баркова, Е.И. Шурманова, А.К. Липчинская, А.Г. Баранова. – Текст: непосредственный // Аграрный вестник Урала. Екатеринбург. – №11-2 (78). – 2010. – С.10.
2. Каташова, А.В. Заболеваемость субклиническим маститом в ООО «СМП Агросервис» / А.В. Каташова. – Текст: непосредственный // Сборник трудов ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА: «Интеграция аграрной науки, практики и образования как условие продовольственной безопасности». Смоленск. – 2023. – С. 1-2.
3. Федотов, С.В. Ветеринарная маммология: учебник для вузов / С.В. Федотов, В.С. Авдеенко, Н.С. Белозерцева. – 2-е изд. стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – С. 112-120. – Текст: непосредственный.

*Кулаков Денис Александрович, студент-магистрант
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия*

Аннотация: показано значение состояния микроклимата в животноводческих помещениях. Предоставлены основные факторы, влияющие на состояние микроклимата в помещении и их влияние на организм животных.

Ключевые слова: микроклимат, животноводческие помещения, свет, воздух, микробная загрязненность, пыль

Для реализации своего генетического потенциала животные постоянно нуждаются в свежем, чистом воздухе. Плохо проветриваемые здания с повышенной влажностью, высокой концентрацией вредных газов, болезнетворных микроорганизмов и пыли являются плохой средой обитания для животных. Крупный рогатый скот так же нуждается в чистом, прохладном, сухом помещении с большим количеством свежего воздуха.

Микроклимат в животноводческих помещениях – это совокупность физических и химических факторов воздушной среды, формирующихся в данном помещении. К наиболее важным факторам микроклимата относятся температура и относительная влажность воздуха, скорость движения воздуха, химический состав, наличие в воздухе пыли и микроорганизмов. К ним относятся углекислый газ, аммиак, сероводород и угарный газ. Присутствие таких газов снижает сопротивляемость организма к заболеваниям.

Если животные содержатся в помещении длительное время без физической нагрузки с практически полным ограничением движения (гиподинамия), то создание оптимального микроклимата имеет первостепенное значение.

Из-за неудовлетворительных санитарно-гигиенических условий содержания животных зачастую используется лишь 20-30% их потенциальной продуктивности и сокращается срок их жизни. Поэтому создание оптимального микроклимата в промышленном животноводстве является важнейшим резервом для получения качественной продукции. Кроме того, это важно и для продления срока службы зданий и технического оборудования, улучшения условий труда обслуживающего персонала.

Соответственно, в промышленном животноводстве естественная резистентность и продуктивность скота зависит не только от генетики и питательных кормов, но и от условий содержания животных и микроклимата животноводческого помещения.

В современном сельскохозяйственном производстве биологическая и

технологическая нагрузка на коровники возрастает по мере увеличения плотности содержания скота и механизации и автоматизации технологических процессов. Биологическая нагрузка обуславливается количеством животных на единицу площади данного помещения и интенсивностью физиологических процессов и обмена веществ скота. Для данных особенностей промышленного животноводства существуют специальные требования к формированию микроклимата в животноводческом помещении.

Для создания комфортного микроклимата в помещениях должны использоваться специальные системы:

- Система отопления;
- Системы приточно-вытяжной вентиляции;
- Системы увлажнения (осушения) воздуха;
- Системы вентиляции и кондиционирования воздуха.

Одними из основных факторов, влияющих на физиологическое состояние и продуктивность животных, являются температура и влажность воздуха в помещении, освещение, шум и движение воздуха.

Именно температура окружающей среды оказывает существенное влияние на организм, в частности на процесс теплообразования, который постоянно происходит во всех клетках тела. При низкой температуре обмен веществ в организме происходит активнее, а выделение тепла из организма замедляется. При более высоких температурах тепло организма отдается во внешнюю среду за счет легочного дыхания и теплового излучения кожи. Предельно допустимая температура в помещении для многих видов сельскохозяйственных животных не более 20°C.

Влажность воздуха называют насыщенность воздуха водяным паром. В результате испарения воды из водоёмов, с поверхности почвы и растений начинает поступать водяной пар в атмосферу. Влажность самого воздуха обладает абсолютной влажностью, максимальной влажностью, относительной влажностью и дефицитом насыщения и точкой росы.

Влажность воздуха измеряется гигрометром. Абсолютная влажность выражается количеством водяного пара в 1 м³ воздуха (г), а максимальная влажность – максимальным количеством водяного пара в 1 м³ воздуха при данной температуре. Влажность также может быть выражена в процентах, которые представляют собой отношение абсолютной влажности к максимальной. Это относительная влажность, которая измеряется с помощью гигрометра.

Огромная роль принадлежит влажности воздуха в помещении где содержатся животные. При высокой влажности и температуре и слабом движении воздуха в помещении значительно снижается теплоотдача, что приводит к перегреву организма и возможному тепловому удару. В этих условиях у животного снижаются аппетит, продуктивность, устойчивость к заболеваниям, появляются вялость и слабость. Высокая влажность воздуха при низких температурах оказывает негативное влияние, заставляя

организм терять большое количество тепла. Чтобы компенсировать эту потерю, животным требуется дополнительный корм.

Свет оказывает полезное действие на регуляцию биологической жизнедеятельности, а так же имеет высокий биологический эффект. Воздействие света на организм животного происходит через пути: глазной - кора головного мозга-эпифиз-гипоталамус-эндокринные железы. Все они основаны на сложной цепи нейронных рефлексов и гуморальных реакций. Наилучшее проявление клеточных и гуморальных факторов защиты организма наблюдается при освещенности 50-100 лк и 12-18 часах светового дня. Этим подтверждается факт, что свет поддерживает активное функционирование органов и систем, отвечающих за выработку клеточных и гуморальных факторов для защиты организма животного.

Воздух в сарае всегда содержит механически взвешенные плотные частицы, образующие взвешенную пыль, называемую аэрозолями. Каждая частица в воздухе находится под действием силы тяжести, стремящейся осесть, и силы трения среды, препятствующей ее оседанию. В результате прямого воздействия пыль на кожу животных вызывает раздражение, зуд и воспаление. Пыль способствует закупориванию выводных протоков потовых и сальных желез животных. В результате кожа становится сухой, более восприимчивой к механическим повреждениям и растрескивается. Могут возникать дерматиты, пиодермии, высыпания и инфекции (у овец с низким качеством шерсти). Проникновение частиц пыли на слизистые оболочки глаз способствует быстрому развитию конъюнктивита. В общем пыль оказывает вредное воздействие на органы дыхания и организм животных. Пыль на оконных стеклах снижает естественную освещенность коровников. Микробная загрязненность прямо пропорциональна запыленности. Вместе с пылью в воздухе обычно присутствуют различные микроорганизмы. Они могут находиться как в частицах пыли, так и в капельках воды или сами по себе. В воздухе присутствует около 100 непатогенных микроорганизмов, но они устойчивы к высушиванию и УФ - излучению. Обычно преобладают спорообразующие и пигментообразующие виды, плесени и споры дрожжей.

Внезапные источники шума способны оказывать сильное влияние на психику животных. Шум в коровниках – это звук, который оказывает неприятное, тревожное и пагубное воздействие на животных. В силу своей неожиданности шум оказывает более сильное воздействие на животных с ослабленной нервной системой, более возбудимых животных и животных с более длительными тормозными процессами. Влияние шума может прямо отражаться на продуктивности скота или косвенно – в ухудшении здоровья и снижении резистентности. Когда уровень шума превышает определенные пределы, он выступает в качестве стрессового фактора. Прежде всего, звуковые раздражители действуют на нейронные пути, и негативное воздействие на организм усугубляется и проявляется, прежде всего, в из-

менении поведенческих проявлений. При повышении уровня шума животные становятся беспокойными, сокращается время отдыха, снижается потребление корма. Постоянное воздействие шума нарушает адаптационные возможности организма, и животные переходят в состояние хронического стресса. Показатели уровня шума в животноводческих помещениях допустим не более 70дБ.

Кислород – это газ, без которого невозможно поддержание жизни на Земле. Животные испытывают кислородную недостаточность при парциальном давлении 140-110мм. Однако кислород в воздухе редко бывает значительно обедненным. Аммиак является высоко агрессивным газом. Вдыхание аммиака может привести к ожогу слизистых оболочек дыхательных путей. Присутствие аммиака в воздухе ухудшает течение и лечение алиментарной анемии, бронхопневмонии у поросят, несварения желудка и бронхопневмонии у телят.

Угарный газ является продуктом неполного сгорания топлива, он бесцветный, без вкуса и запаха. Легче воздуха, бесцветный, со слабым запахом; концентрация газа свыше 20-30 мг/м³ может вызвать отравление у животных. Симптомами отравления газам являются учащенное дыхание, судороги, рвота, кома. Для предотвращения отравления угарным газом необходимо не допускать загазованности помещений и активно проветривать зоны, где находятся животные.

Сероводород – это бесцветный, очень ядовитый газ с запахом тухлых яиц. Газ отлично растворяется в воде и начинает окисляться на воздухе с последующим образованием серы. При попадании сероводорода в дыхательные пути животных подавляется действие ферментов, снижается концентрация углекислого газа в крови, парализуется дыхательный центр(отек легких). Это вызывает воспаление слизистых оболочек, неблагоприятное воздействие на нервную систему и системное отравление. Высокие концентрации углекислого газа приводят к летальному исходу.

При невыполнении условий к оптимальному состоянию микроклимата в помещении способствует снижению удоев на 10-20%, прироста массы до 30%, повышению экскрементов молодняка от 5 до 40%, уменьшению яйценоскости кур на 30-35%, повышению количества потребляемых кормов, уменьшению срока службы оборудования, сельхозтехники и помещения, снижению устойчивости поголовья к различным заболеваниям.

Список литературы

1. Баланин, В.И. Микроклимат животноводческих зданий: учебник / В.И. Баланин. – Санкт-Петербург: Профикс, 2003. – Текст: непосредственный.
2. Кузнецов, А.Ф. Гигиена сельскохозяйственных животных: учебник / А.Ф. Кузнецов, Н.В. Демчук. – Москва: Агропромиздат, 1991. – Текст: непосредственный.

3. Медведский, В.А. Гигиена животных: Справочник / В.А. Медведский. – Минск, 2005. – 549 с. – Текст: непосредственный.
4. Механизация и технология производства продукции животноводства: учебник / В.Г. Коба, Н.В. Брагинец, Д.Н. Мусуридзе, В.Ф. Некрашевич. – Москва; Колос, 1999. – Текст: непосредственный.
5. Волков, Г.К. Значение зоогигиены в практике животноводства: учебник / Г.К. Волков, И.Р. Смирнова. – Текст: непосредственный // Зоотехния. Москва: 2008. – №9. – С.31-32.

УДК 636.2.034

РОЛЬ ГЕНОВ СОМАТОТРОПИНА (GH) И ПРОЛАКТИНА (PRL) В ФОРМИРОВАНИИ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Лемякин Александр Дмитриевич, аспирант
Баданина Лада Сергеевна, студент-магистрант
Сабетова Ксения Дмитриевна, к.в.н., доцент
Чаицкий Алексей Александрович, преподаватель
Щеголев Павел Олегович, к.с.-х.н.
ФГБОУ ВО Костромская ГСХА, п. Караваяево, Россия

Аннотация: рассматриваются генетические маркеры хозяйственно полезных признаков крупного рогатого скота – ген соматотропина и ген пролактина среди разных пород отечественной и зарубежной селекции

Ключевые слова: ген, соматотропин, пролактин, крупный рогатый скот, костромская порода, маркерная селекция

Введение. В настоящее время в нашей стране, как и во всем мире, большое внимание уделяется вопросам развития молочного скотоводства. В утвержденном Правительством Российской Федерации прогнозе долгосрочного социально-экономического развития России до 2030 года указано, что производство молока в России к 2030 году должно увеличиться до 38,0 - 42,8 млн.т. [1]. В связи с этим, обеспечение продовольственной безопасности за счет развития биотехнологий и импортозамещения по основным продуктам питания является одной из приоритетных задач [2]. Поэтому современный этап развития отечественного животноводства должен определяться новыми методическими подходами, среди которых геномная селекция служит актуальным, экономически эффективным, а также инновационным и наиболее надежным способом оценки племенных качеств животных. Она основана на реализации точной взаимосвязи между структурой ДНК животного и фенотипом, что позволяет дополнительно к тра-

диционному отбору животных проводить оценку по их генотипу [1, 3].

Роль таких исследований возрастает в связи с появлением новых генетических маркеров и обнадеживающими результатами их связи с важнейшими хозяйственно ценными признаками животных. В настоящее время в молочном скотоводстве выявлено значительное число генов-кандидатов, ассоциированных с признаками молочной продуктивности [1].

Учитывая вышесказанное, информация об особенностях генетических маркеров сельскохозяйственных животных, ассоциированных с продуктивными признаками, позволяет многократно увеличивать темпы селекции [1, 2].

В открытых литературных источниках, посвященных маркерной селекции различных импортных пород крупного рогатого скота, имеются данные ученых о том, что перспективными генами, ассоциированными с молочной продуктивностью крупного рогатого скота, являются гены соматотропного каскада – ген соматотропина (GH) и ген пролактина (PRL) [1, 2, 3, 4, 5]. Между тем существует недостаточно данных по изучению генов соматотропина и пролактина у отечественных пород коров.

Материалы и методы. Проведен обзор литературы разных научных журналов на базе электронно-библиотечных систем Cyberleninka, eLibrary, Researchgate, PubMed по генам соматотропина (GH) и пролактина (PRL) крупного рогатого скота.

Результаты. Гормон роста (GH) принадлежит к семейству соматолактогенных гормонов, которые включают плацентарный лактоген, пролактин и гемопоэтические факторы роста. GH является анаболическим гормоном, синтезируемым и секретируемым соматотропными клетками гипофиза. Основной биологический эффект соматотропина заключается в стимуляции постнатального роста и метаболизма, а также в лактогенезе и галактопоэзе [2, 3].

Расположен ген гормона роста GH на хромосоме 19q26, имеет 5 экзонов и 4 интрона. Точка мутации находится в положении 2141 (трансверсия C→G), приводящая к замене аминокислоты лейцин на валин в 127 позиции белка, которая способствует образованию двух аллелей: GH^L и GH^V, обнаруживаемых в результате рестрикции эндонуклеазой Alu I [3].

По частоте генотипов соматотропина авторами получены следующие результаты (таблица 1).

Таблица 1 – Частота распределения генотипов и аллелей GH

Порода	Распределение по генотипам, %			Частота аллелей		Источник данных
	LL	LV	VV	L	V	
Черно-пестрая	19,5	62,5	18	0,510	0,490	Долматова И.Ю., и др. 2020 [4]
Костромская	88	12	-	0,940	0,060	Перчун А.В. и др. 2012 [5]
Айрширская	61,5	34,6	3,8	0,780	0,220	Позовникова М.В. и др. 2015 [6]

Так, в костромской породе крупного рогатого скота Перчуном А.В. с соавторами установлено, что наибольшей частотой обладал LL-генотип. Реже фиксировались носители генотипа LV (12%), а животных, гомозиготных по V аллелю и вовсе не встречалось [4].

Позовниковой М.В. с соавторами отмечается, что среди айрширской породы чаще всего встречались животные с генотипом LL (61,5%), а реже всего – носители гомозиготного варианта VV (3,8%). При этом частота гетерозиготного генотипа была достаточно высокой (34,6%) [4].

В работе Долматовой И.Ю. с коллегами, в выборке коров черно-пестрой породы получены совершенно иное распределение генотипов GH, где чаще других регистрировался генотип LV (62,5 %) на фоне примерно одинаковой частоте аллельных вариантов L (0,510 %) и V (0,490 %) [6].

Исследователями установлена ассоциация гена соматотропина с количественными показателями молочной продуктивности, преимущественно с величиной удоев, однако данные в разрезе генотипов могут отличаться в зависимости от пород и их популяций [2, 3, 5, 6].

Между тем, некоторыми авторами отмечается неоднозначное влияние L аллеля на молочную продуктивность, обуславливающее более высокие удои за лактацию и белково-молочность у молочных пород коров [5-7]. По другим данным, генетический вариант соматотропина V ассоциируется с высокими удоями и качественными показателями [2, 6].

В работах других ученых встречаются несколько иные результаты, где коровы красной белорусской породной группы с гетерозиготным генотипом LV превосходили по удою в сравнении со сверстницами LL-варианта на 143 кг (2,23 %, $P < 0,01$) и VV – на 326 (5,24 %). Однако по качественному составу (белково- и жирномолочности) наиболее высокие показатели регистрировались у гомозиготных коров LL-генотипа, превышая LV и VV на 0,11 ($P < 0,05$) и 0,10 % ($P < 0,05$) соответственно по белку, и 0,09 (3,14%, $P < 0,01$) и 0,01% (2,84%) соответственно по молочному жиру. При этом коровы с генотипом VV достоверно превосходили носительниц генетического варианта LV на 0,08 % по массовой доле жира ($P < 0,01$) [7].

В исследованиях Долматовой И.Ю. отмечалось, что коровы черно-пестрой породы генотипа LV обладали относительно более высоким удоями за лактацию по сравнению с LL и VV на 448 кг (11%, $P < 0,001$) и 200 кг (7,37%, $P < 0,01$) соответственно. По массовой доле жира наивысшие показатели также фиксировались у гетерозигот LV, что больше LL и VV на 0,22 (6,04%, $P < 0,01$) и 0,15% (4,05%, $P < 0,05$) соответственно. По массовой доле белка коровы черно-пестрой породы LV-генотипа обладали более высокими показателями в сравнении с LL на 0,18% (5,67%) и VV на 0,13% (4,03%). Аналогичная тенденция этим автором наблюдалась у бестужевских коров, где животные с LV-генотипом имели высокую молочную продуктивность на фоне высоких качественных характеристик молока [6].

Другой ген, входящий в соматотропный каскад – ген гормона про-

лактин.

Пролактин (лактогенный гормон, маммотропин, лютеотропный гормон) является одним из самых универсальных гормонов гипофиза с точки зрения его биологической функциональности [5, 6].

У крупного рогатого скота ген PRL локализован в области q21 хромосомы 23 и тесно сцеплен с генами главного комплекса гистосовместимости. Ген имеет размер 9388 п.о. и состоит из 5 экзонов и 4 интронов. Синтез трех различных генетических вариантов пролактина (PRL^{AA}, PRL^{AB}, PRL^{BB}) обусловлен «молчащей» А→G заменой, возникающей в 103 кодоне и приводящий к появлению полиморфного RsaI – сайта [5, 8].

Полиморфизм PRL-RsaI влияет на молочную продуктивность, в том числе на количество молока, выход молочного жира и содержание белка.

Формирование молочной продуктивности служит основанием для поиска других значимых ассоциаций полиморфных вариантов гена пролактина. Однако сведения о полиморфизме гена пролактина (PRL) и его связи с молочной продуктивностью крупного рогатого скота крайне противоречивы.

Накопленные данные свидетельствуют о незначительной вариабельности полиморфизма этого гена в породах. Преобладающим в большинстве пород определен генотип PRL^{AA}.

В таблице 2 указана частота встречаемости разных генотипов PRL в костромской породе.

Таблица 2 – Частота распределения генотипов PRL

Порода	Распределение по генотипам, %			Частота аллелей		Источник данных
	AA	AB	BB	A	B	
Ярославская	42,5	44,2	13,3	0,646	0,354	Lazebnaya I.V., et al. 2013 [8].
Костромская	60,4	37,5	2,1	0,790	0,210	Сабетова К.Д., и др. 2022 [9]
Черно-пестрая	54	38	7	0,810	0,190	Иванова И.П., и др. 2022 [10]

В работе Лазебной И.В. с коллегами на группе коров ярославской породы отмечалась высокая встречаемость гетерозигот – 44,2%, что обусловлено высокой частотой аллеля А (0,646) и В (0,354) [8].

Установленные Сабетовой К.Д. с соавторами данные по частоте встречаемости PRL в популяции костромской породы Костромской области демонстрируют высокую частоту генотипа AA (0,604) и чрезвычайно низкую встречаемость BB варианта – 0,021, что соотносится с сообщениями других ученых [9].

В исследуемой Ивановой И.П. популяции коров черно-пестрой породы преобладал аллель В (0,810) на фоне частоты аллеля А – 0,190. Среди 50 коров племенного ядра 54% имели генотип BB, 7% – генотип AA. На

долю гетерозигот приходилось 38% от общего объема выборки. При этом наиболее высоким удоем обладали животные с генотипом АА. Гомозиготные по аллелю В особи имели удои за 1 лактацию на уровне 6242 кг, что на 8,23% меньше, чем у гомозиготных по аллелю А [10].

В исследованиях на ярославской породе показано достоверное превосходство коров с генотипом АА по содержанию жира относительно ВВ на 0,11% ($P < 0,05$) [8].

По другим данным более высокий удои на 75 кг ($P < 0,05$) и выход молочного жира на 2,5 кг наблюдался у гетерозиготных первотелок голштинской породы, относительно сверстниц генотипа АА, при этом у коров с генетическим вариантом АА регистрировалось более высокое содержание белка в молоке [3].

Активно участвуя в инициации и поддержании лактации у крупного рогатого скота, соматотропин и пролактин могут служить потенциальными генетическими маркерами молочной продуктивности крупного рогатого скота, и, как следствие, дополнительным критерием отбора при селекции.

Заключение. Таким образом, в разных породах молочного скота наблюдается существенная дифференциация частоты встречаемости аллельных вариантов гена соматотропина и пролактина, а также характер их влияния на показатели молочной продуктивности. Несмотря на это, данные гены могут служить потенциальными маркерами молочной продуктивности крупного рогатого скота.

При широкой изученности таких распространенных молочных пород, как голштинская, черно-пестрая, симментальская и другие, исследование крупного рогатого скота отечественных пород по генетическим маркерам молочной продуктивности является значимым и актуальным для сохранения и последующего их совершенствования.

Список литературы

1. Хорошилова, Т.С. Полиморфизм CSN3, BLG, PRL генов и их связь с молочной продуктивностью коров и качеством молочных продуктов: специальность 06.02.07 "Разведение, селекция и генетика сельскохозяйственных животных": диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук / Хорошилова Татьяна Сергеевна. – Новосибирск, 2021. – 140 с. – Текст: непосредственный.
2. Тюлькин, С.В. Молекулярно-генетическое тестирование крупного рогатого скота по генам белков молока, гормонов, фермента и наследственных заболеваний: специальность 06.02.07 "Разведение, селекция и генетика сельскохозяйственных животных": диссертация на соискание ученой степени доктора биологических наук / Тюлькин Сергей Владимирович. – Казань, 2019. – 349 с. – Текст: непосредственный.
3. Лемякин, А.Д. Комплексное влияние полиморфизма генов соматотропина и тиреоглобулина на молочную продуктивность крупного рогатого скота

та / А.Д. Лемякин, А.Н. Тяжченко, А.А. Чаицкий [и др.]. – Текст: непосредственный // Генетические ресурсы животноводства и растениеводства: состояние и перспективы в сфере сельского хозяйства: Сборник научных трудов международной научно-практической конференции, Махачкала, 03-04 ноября 2022 года. – Махачкала: Общество с ограниченной ответственностью "Издательство АЛЕФ", 2022. – С.267-275.

4. Полиморфизм генов CSN3, BPRL и BGN у коров костромской породы в связи с показателями молочной продуктивности / А.В. Перчун, И.В. Лазебная, С.Г. Белокуров [и др.]. – Текст: непосредственный // Фундаментальные исследования. – 2012. – № 11(2). – С. 304-308.

5. Позовникова, М.В. Ассоциация однонуклеотидных полиморфизмов генов-кандидатов PRL и β -LG с хозяйственно-полезными признаками у коров черно-пестрой породы / М.В. Позовникова, Г.Н. Сердюк, О.В. Митрофанова. – Текст: непосредственный // Генетика и разведение животных. – 2017. – № 4. – С. 31-36.

6. Взаимосвязь полиморфных генов пролактина и соматотропина крупного рогатого скота с молочной продуктивностью / И. Ю. Долматова, И.Н. Ганиева, Т.В. Кононенко, Ф.Р. Валитов. – Текст: непосредственный // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. – 2020. – №1(53). – С. 70-78.

7. Михалюк, А.Н. Сравнительная оценка влияния генов диацилглицерол О-ацилтрансферазы 1 (DGAT1) и соматотропина (GH) на показатели молочной продуктивности коров красной белорусской породной группы и белорусской черно-пестрой породы / А.Н. Михалюк. – Текст: непосредственный // Агропромышленный комплекс: проблемы и перспективы развития: материалы всероссийской научно-практической конференции, Благовещенск, 20–21 апреля 2023 года. Том 3. – Благовещенск: Дальневосточный государственный аграрный университет, 2023. – С. 68-77.

8. Use of the Bovine Prolactin Gene (bPRL) for estimating genetic variation and milk production in aboriginal Russian breeds of *Bos Taurus* / I.V. Lazebnaya, O.E. Lazebny, S.R. Khatami, G.E. Sulimova – Text: direct // Prolactin, Edited by Gyorgy M. Nagy and Bela E. Toth. Rijeka: INTECH. – 2013. – P. 35-52.

9. Сабетова, К.Д. Анализ частоты встречаемости разных генотипов гена пролактина у коров костромской породы / К.Д. Сабетова, А.А. Чаицкий, П. О. Щеголев. – Текст: непосредственный // Повышение производства продукции животноводства на современном этапе: сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции, посвященной 95-летию кафедры частного животноводства, Витебск, 02-04 ноября 2022 года. – Витебск: Учреждение образования "Витебская ордена "Знак Почета" государственная академия ветеринарной медицины ", 2022. – С. 70-73.

10. Иванова, И.П. Полиморфизм гена пролактина и влияние его генотипа на молочную продуктивность коров Омской области / И.П. Иванова. –

УДК 636.2.034

ОСНОВНЫЕ КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ МОЛОКА КОРОВ ДЖЕРСЕЙСКОЙ И АЙРШИРСКОЙ ПОРОД

*Лесняк Артем Васильевич, аспирант
ФГБОУ ВО Ставропольский ГАУ, г. Ставрополь, Россия*

Аннотация: в статье рассмотрены качественные показатели сырого молока от коров айрширской и джерсейской пород, полученного в результате проведения ежемесячных контрольных доений в течение первого полугодия 2022 года. В результате исследований массовая доля жира и массовая доля белка на протяжении 6 месяцев была на 1,97% и 0,71%, соответственно, выше в молоке от коров джерсейской породы. Установлено, что на протяжении всего периода исследований сырое молоко обеих пород превышает требования ГОСТ и базисную норму, установленную на территории России.

Ключевые слова: джерсейская порода, айрширская порода, молочная продуктивность, массовая доля жира, массовая доля белка, качество молока

Введение.

Производство сырого молока является первым этапом в цепи молочной промышленности. Поэтому следует уделять ему особенное внимание. В регионах с неблагоприятными климатическими условиями внимание особенно высоко, т. к. затраты на производство молока значительно возрастают из-за необходимости постоянно поддерживать высокую продуктивность и качество сырого молока. Поэтому молочным фермам в условиях сурового климата нужно подбирать породы крупного рогатого скота, обладающие хорошим здоровьем и выносливостью, а также с хорошими качественными показателями молока [1-3].

Айрширский и джерсейский скот обладают вышеперечисленными качествами, что позволяет им адаптироваться к различным климатическим условиям. При этом имеет хорошие показатели массовой доли жира и белка, а также высокую скорость молокоотдачи благодаря этому, данные породы могут в полной мере раскрыть свой генетический потенциал на крупных молочных фермах и промышленных комплексах [4, 5].

По данным ВНИИплем за 2022 год в России средний удой за 305 дней законченной лактации у коров айрширской породы составил 7545 кг молока. При этом массовая доля жира была на уровне 4,20%, а содержание

белка 3,29%. В 2010 средний удой был 5359 кг молока, в динамике 12 лет данный показатель увеличился на 41%. Массовая доля жира и белка за этот многолетний период тоже показали рост, но не такой значительный. Молочный жир увеличился на 3,4%, молочный белок на 0,9%. У джерсейская порода за аналогичный период средняя продуктивность увеличилась на 33% с 4923 кг до 6537 кг молока за законченную лактацию. Показатели массовой доли жира и белка увеличились на 3,8% с 5,33% до 5,53% и на 12% с 3,79% до 4,26%, соответственно [6]. Такое развитие пород связано с повышением качества селекционной работы в хозяйствах страны.

При сравнении с наиболее распространенной, относительно всего поголовья крупного рогатого скота, голштинской породой (54,32%) на территории нашей страны, айрширская (2,65%) и джерсейская (0,75%) породы имеют более продолжительный срок продуктивной жизни. Однако, они также производят меньше молока за лактацию, что может быть связано с их меньшим размером и менее интенсивным кормлением. Тем не менее, выбор породы для разведения зависит от многих факторов, включая климатические условия, доступность кормов и рынок сбыта. В некоторых регионах айрширские и джерсейские коровы могут быть более предпочтительными из-за их устойчивости к неблагоприятному климату и высокой конверсии корма [7].

Материалы и методы.

Объект исследования – молоко-сырье, отобранное от племенных коров айрширской (n=1290) и джерсейской (n=1427) пород, разводимых в Ставропольском крае.

Отбор проб молока проводился ежемесячно в течение полугода контроль-ассистентской службой ФГБОУ ВО «Ставропольский ГАУ» в соответствии с ГОСТ Р ИСО 707-2010 и ГОСТ 26809.1-2014.

Исследования показателей качества молока проводились в Лаборатории селекционного контроля качества молока ФГБОУ ВО «Ставропольский ГАУ» (номер госрегистрации в племенном регистре РФ № 262704801000, Свидетельство о регистрации в государственном племенном регистре, серия ПЖ 77 №011667), с использованием CombiFoss 7ds (Foss, Дания) полностью автоматизированного анализатора компонентного состава молока (определение параметров пробы происходит методом инфракрасной спектроскопии с преобразованием Фурье).

Анализ полученных данных и графическая визуализация производились в программе MS Excel.

Результаты исследований.

Массовая доля жира является одним из главных показателей молока. Согласно ГОСТ 31449-2013 «Молоко коровье сырое. Технические условия» минимальный порог, при котором молокоперерабатывающие предприятия принимают молоко равен 2,8%. На территории Российской Федерации установлена базисная жирность молока в 3,4%.

При анализе качественных показателей сырого молока от коров айрширской и джерсейской породы выявлена изменчивость массовой доли жира на протяжении полугодия (рис. 1).

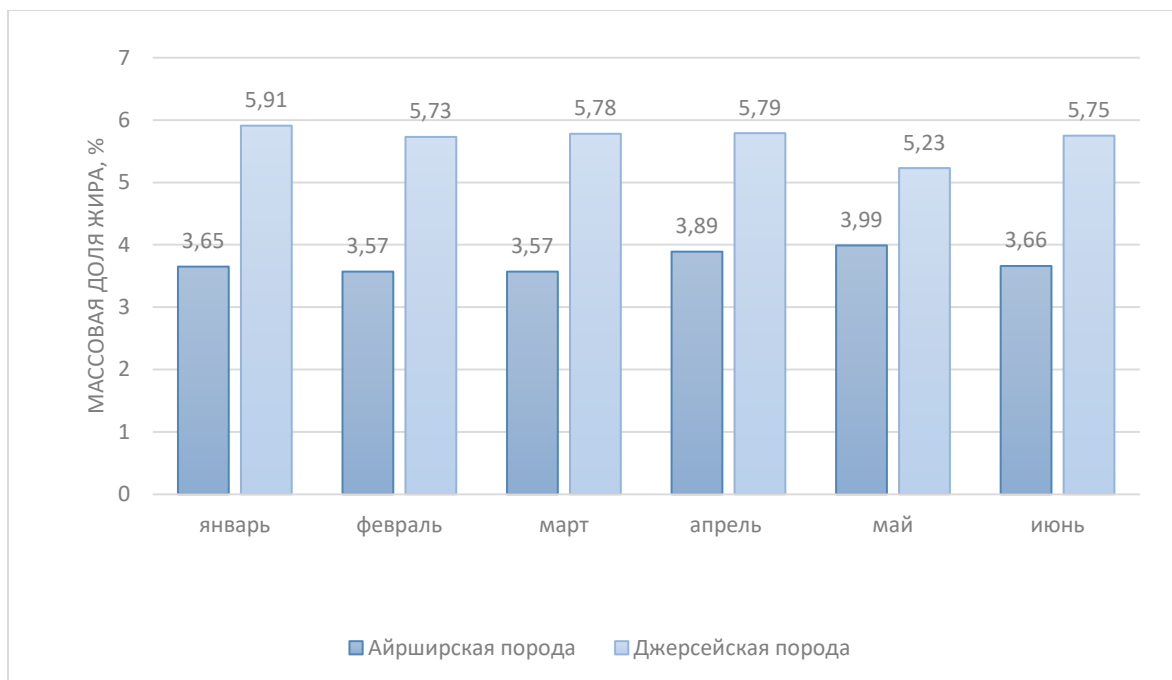


Рисунок 1 – Динамика изменения массовой доли жира в сыром молоке коров айрширской и джерсейской пород

С января по май массовая доля жира у коров айрширской породы увеличивалась с 3,65% до 3,99%, разница значений составила 0,34%, а в июне показатель снизился до январского значения. Средний показатель жира за весь изучаемый период составил 3,72%. В молоке коров джерсейской породы наблюдалась обратная тенденция. Жирность молока снижалась за аналогичный период, и разница составила 0,86%, при этом среднее значение массовой доли жира за полугодие было равно 5,69%.

Показатель жирности молока этих двух пород выше требований ГОСТ в изучаемый период в среднем на 0,92% и 2,89% у айрширской и джерсейской, соответственно. Также данный показатель выше принятой базисной нормы на 0,32% и 2,29%, соответственно.

Массовая доля белка согласно ГОСТ Р 52054-2003 «Молоко коровье сырое. Технические условия» не должна быть ниже 2,8%, а базисная норма равна 3,0%.

По результатам анализа массовой доли белка в сыром молоке установлено, что среднее значение белка за полугодие у джерсейской породы выше на 21% чем у айрширской (рис. 2).

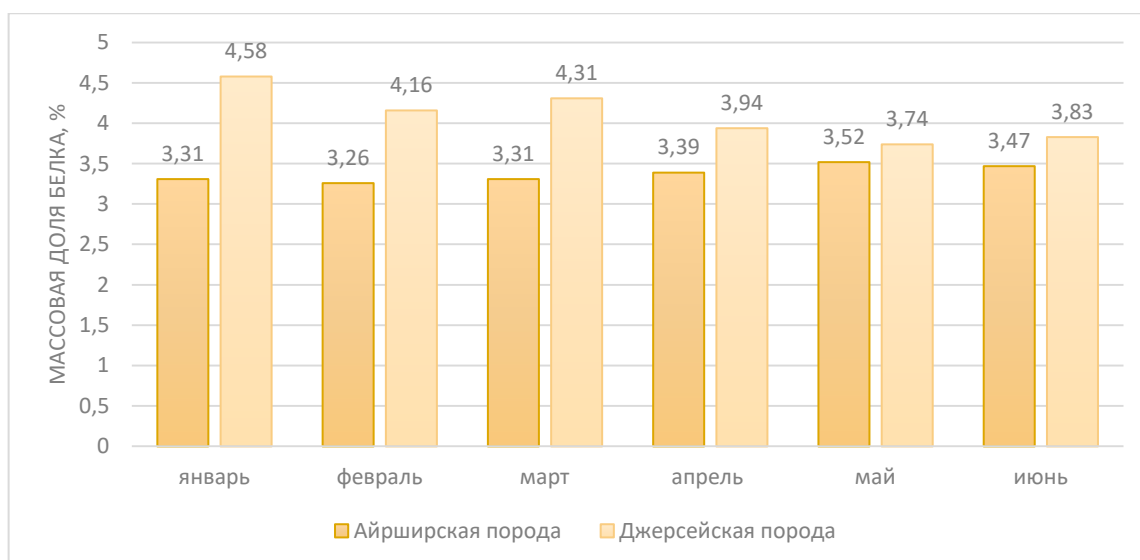


Рисунок 2 – Динамика массовой доли белка в сыром молоке коров айрширской и джерсейской пород

Как и массовая доля жира, молочный белок в молоке айрширских коров увеличивается с января по май на 0,21% и в июне отмечается незначительное снижение. Массовая доля белка в молоке джерсейских пород наоборот показывает снижение за аналогичный период на 0,84% и в июне начинает повышаться.

При сравнении с требованиями ГОСТ и базисной нормой за весь период исследований массовая доля белка в молоке у коров айрширской породы (3,38%) превышает показатель на 0,58% и 0,38%, соответственно, а у коров джерсейской породы (4,09%) на 1,29% и 1,09%, соответственно.

При этом, учитывая разные тенденции роста и снижения показателей массовой доли жира и белка у обеих пород, мы решили проверить соотношение жира к белку в разрезе каждой породы (табл. 1).

Таблица 1 – Соотношение массовой доли жира и массовой доли белка в разрезе породы за 6 месяцев.

Порода	МДЖ, %	МДБ, %	МДЖ:МДБ
Айрширская	3,72±0,07	3,38±0,04	1,1:1
Джерсейская	5,69±0,09	4,09±0,12	1,4:1

В норме соотношение жира и белка должно быть от 1,1:1 до 1,5:1. Более низкое соотношение является признаком нарушения обмена веществ, вызванное нарушением соотношения питательных веществ в рационе кормления. Более высокое соотношение говорит также о несбалансированном питании, что в последствие может привести к кетозу.

В нашем исследовании у обеих пород данное соотношение в пределах нормы, что является показателем правильного сбалансированного рациона кормления в каждом из хозяйств, а расхождения в показателях мо-

лочного жира и белка в молоке между айрширскими и джерсейскими ко-
ровами - это влияние породных особенностей.

Проведя анализ сезонного изменения показателей массовой доли жира и белка у обеих пород, можно предположить, что динамика связана с переходом с зимнего на весенний рацион кормления. При этом в обоих случаях с июня отмечается снижение молочного жира и белка в молоке, что скорей всего связано с климатическими особенностями в летний период в Ставропольском крае. Летом в крае пониженная влажность и высокая температура воздуха, что в сумме приводит к снижению не только качественных показателей, но и количественных. Также не редко именно в летний период животные подвержены тепловому стрессу.

Выводы.

1. Средний показатель массовой доли жира в сыром молоке от коров джерсейской породы на протяжении полугода был на уровне 5,69% при этом минимальное значение в мае 5,23% и максимальное значение в январе 5,91%. В молоке коров айрширской породы средний показатель молочного жира за аналогичный период составил 3,72%, минимальное значение отмечено в феврале и марте 3,57% и максимальное в мае 3,99%.

2. Средний показатель массовой доли белка в сыром молоке от коров джерсейской породы на протяжении полугода был на уровне 4,09% при этом минимальное значение в мае 3,74% и максимальное значение в январе 4,58%. В молоке коров айрширской породы средний показатель молочного белка за аналогичный период составил 3,38%, минимальное значение отмечено в феврале 3,26% и максимальное в мае 3,52%.

3. Соотношение массовой доли жира к массовой доли белка у обеих пород было в пределах нормы. У джерсейской породы 1,4:1, у айрширской породы 1,1:1, соответственно.

4. На протяжении всего исследования значения массовой доли жира и белка в сыром молоке от коров айрширской и джерсейской пород соответствовали требованиям ГОСТ и превышали базисную норму.

Список литературы

1. Комплексная система развития молочного скотоводства Ставропольского края в части повышения продуктивных и технологических качеств сельскохозяйственных животных с учетом использования генетических и кормовых факторов и электронно-аналитического ресурса: методические рекомендации / В.И. Трухачев, С.А. Олейник, Н.З. Злыднев [и др.]. – Ставрополь: Издательство "АГРУС", 2016. – 114 с. – Текст: непосредственный.
2. Рекомендации для пользователей электронно-аналитического ресурса "Комплексная система развития молочного скотоводства Ставропольского края": Методические рекомендации / В.И. Трухачев, С.А. Олейник, Н.З. Злыднев, К.С. Головкин. – Ставрополь: Издательство "АГРУС", 2016. – 16 с.
3. Trukhachev, V.I. Daily dynamics of milk quality indicators / V. I. Trukha-

chev, S.A. Oleinik, N.Z. Zlydnev. – Text: electronic // Rural development 2017 Bioeconomy Challenges, Vilnius, 23-24 ноября 2017 года. – Vilnius: Aleksandras Stulginskis University, 2017. – P. 158-161.

4. Влияние паратипических факторов на стабильность лактации и качество молока у высокопродуктивного молочного скота / В.И. Трухачев, С.А. Олейник, Н.З. Злыднев [и др.]. – Текст: непосредственный // Эффективное животноводство. – 2021. – № 5(171). – С. 135-139.

5. Иванова, Д.А. Сезонные изменения качественных показателей молока у коров айрширской породы в условиях Вологодской области / Д.А. Иванова. – Текст: непосредственный // Молочнохозяйственный вестник. – 2022. – № 2(46). – С. 83-95.

6. Ежегодник по племенной работе в молочном скотоводстве в хозяйствах Российской Федерации (2023 год). – Лесные Поляны: ФГБНУ "Всероссийский научно-исследовательский институт племенного дела", 2022. – 262 с. – Текст: непосредственный.

7. Usefulness of mid-infrared spectroscopy as a tool to estimate body condition score change from milk samples in intensively-fed dairy cows Frizzarin, M. et al. Journal of Dairy Science, Volume 0, Issue 0 – Text: electronic.

УДК 631.145/636.2.034

**ОАО «КРАСНОДВОРЦЫ» СОЛИГОРСКОГО РАЙОНА –
В КОНТЕКСТЕ МИКРОРЕГИОНАЛЬНОЙ ИНТЕГРАЦИИ
ПРОИЗВОДСТВА СЫРЬЯ ДЛЯ МОЛОКОПЕРЕРАБОТКИ**

*Ханчина Алла Радионовна, к.с.-х.н., доцент
Линьков Владимир Владимирович, к.с.-х.н., доцент
Игнатенко Елизавета Александровна, студент-специалист
УО Витебская ГАВМ, г. Витебск, Республика Беларусь*

***Аннотация:** проведенные производственные исследования показали, что в условиях молочно-товарного производства молока-сырья ОАО «Краснодворцы» Солигорского района Минской области осуществляются правильные, научно-обоснованные подходы в организации и управленческой деятельности агрохозяйства, направленные на применение широкомасштабного использования высокотехнологичных средств производства продукции скотоводства. При этом, перерабатывающая промышленность АПК способна забрать значительно большее количество высококачественного молока-сырья, располагая большими мощностями для его переработки.*

***Ключевые слова:** производство молока, среднегодовой удой, промышленная переработка*

Взаимодействие производства сырья и его переработки в нашей стране приобретает особенное значение, когда речь идёт о продовольственной безопасности и независимости государства [4–7].

Именно такая постановка дел предполагает поэтапное, или одновременное развитие сельскохозяйственного производства, как основного сырьевого компонента для перерабатывающей промышленности АПК, так, собственно и развитие самого промышленного производства [1, 3, 6, 9, 10].

В этой связи, представленные материалы исследований производственно-хозяйственной деятельности ОАО «Краснодворцы» Солигорского района Минской области и некоторых других районов Минщины, активно занимающихся производством молочно-товарной продукции (сырья для молокопереработки) являются актуальными, затрагивающими профессиональный и научный интерес, касающийся увеличения производства молока.

Материал и методы исследований. Исследования производились в рамках научно-исследовательской работы кафедры агробизнеса УО «Витебская ордена «Знак Почёта» государственная академия ветеринарной медицины» на протяжении достаточно длительного периода времени с 2018-го – по 2022 годы и включали использование производственной информации ОАО «Краснодворцы», почерпнутой из годовых отчетов предприятия, собственные наблюдения, а также – использование данных государственной статистики и других источников информации.

Цель исследований заключалась в изучении показателей среднегодового удоя молока от фуражной коровы и общего производства молочно-товарной продукции (молока-сырья) в их динамическом изменении по годам в анализируемом агропредприятии, административном районе дислокации агрохозяйства, некоторых других районах Минской области.

Для достижения поставленной цели решались следующие задачи: производилось прикладное изучение показателя среднегодового удоя молока от коровы по выборке и, показателя общего производства молока-сырья в отдельных административных единицах Минской области, осуществлялся анализ полученных данных и их интерпретация. Методика исследований общепринятая.

Методология включала использование методов сравнения, логического, монографического, анализа, прикладной экономической математики.

Результаты исследований и их анализ. Проведенные исследования динамики среднегодового удоя молока в расчете на фуражную корову позволили сгруппировать полученные данные в таблицу 1.

Таблица 1 – Среднегодовой удой молока на фуражную корову в агрохозяйстве ОАО «Краснодворцы», Солигорском и некоторых других районах Минской области за годы изучения, кг (составлено по [2], другим источникам информации, собственным исследованиям и расчетам)

Агропредприятие, район	Годы исследований					2022 г в % к 2018 г.
	2018	2019	2020	2021	2022	
ОАО «Краснодворцы»	6278	7025	8068	8299	9013	143,6
Солигорский район	5280	5137	5401	5340	5498	104,1
Клецкий	6457	6 273	6 589	6609	6893	106,8
Минский	6540	6 842	7 249	7560	7821	119,6
Несвижский	7697	7 823	8 356	8500	8764	113,9
Слуцкий	6190	6 153	6 553	6648	6721	108,6
Смолевичский	7316	7 503	8 179	8157	8205	112,2
Крупский	3463	3 388	3 751	4681	4731	136,6

Общий анализ таблицы 1 показывает, что наибольшего положительного результата по увеличению показателей среднегодового удоя молока от коровы смогли достигнуть в конкретном агропредприятии ОАО «Краснодворцы» (прирост за пять лет составил 43,6 %). В самом Солигорском районе такой прирост был только 4,1 %. Вместе с тем, лидирующий район по 2018 году Несвижский, с его локомотивным лидером СПК «Агрокомбинат «Снов» в целом увеличил данный показатель только на 13,9 %. Изначально отстающий Крупский район также постепенно стал наращивать анализируемый показатель с приростом в 36,6 %, достигнув к 2022 году удоя в 4731 кг, что ниже среднереспубликанского показателя, но уже положительно-видно, стремление работников агросферы работать на результат.

В таблице 2 приводятся показатели общего производства вала молока-сырья по изучаемому агрохозяйству и районам Минщины.

В целом, также отмеченные анализируемые аграрные административные единицы проявили себя с положительной стороны. При этом, наибольших результатов достигло агрохозяйство ОАО «Краснодворцы», продемонстрировав прирост за годы исследований в 50,8 %. В лидерах также оказались Смолевичский, Минский и Несвижский районы, с соответствующими показателями в 15,4 %, 13,9 и 13,5 %. Менее выразительно сработали аграрии Клецкого района, достигнув увеличения производства молока-сырья в 6,1 % за пять лет. В ОАО «Краснодворцы» в молочной отрасли активно и в больших масштабах применяются современные достижения научно-технического прогресса.

Таблица 2 – Показатели производства молока-сырья в ОАО «Краснодворцы», Солигорском и некоторых других районах Минской области за годы изучения, тонн (составлено по [2, 9], другим источникам информации, собственным исследованиям и расчетам)

Агропредприятие, район	Годы исследований					2022 г в % к 2018 г.
	2018	2019	2020	2021	2022	
ОАО «Краснодворцы»	9512	10861	12731	13057	14348	150,8
Солигорский район	106181	106799	113967	110800	110428	104,0
Клецкий	84559	84232	90477	91204	89734	106,1
Минский	110677	117 721	123146	121710	126052	113,9
Несвижский	133363	137 831	148 830	149601	151404	113,5
Слуцкий	176012	178 467	192710	196012	196472	111,6
Смолевичский	93905	98 705	108481	107806	108355	115,4
Крупский	30243	28 515	28 196	32603	33219	109,8

Еще одним важным показателем микрорегиональной интеграции производителей молочного сырья для его промышленной переработки и, собственно – самих промпереработчиков, является загруженность (использование) производственных мощностей перерабатывающей промышленности агропромышленного комплекса, рассматриваемая в динамике – за годы исследований, с изучением отдельных показателей (позиций) производимой, востребованной на рынке пищевой продукцией (таблица 3).

Таблица 3 – Загруженность производственных мощностей организаций промышленности АПК по выпуску отдельных видов продукции из молока-сырья, в процентах к среднегодовой мощности (приводится по [8], другим источникам информации и собственным расчетам)

Анализируемые показатели	Годы исследований					2022 г. в п.п.* к 2018 г.
	2018	2019	2020	2021	2022	
Цельномолочная продукция (в пересчете на молоко)	63,3	63,4	65,9	64,1	64,5	+1,2
Сыры	62,4	66,5	69,3	73,5	79,0	+16,6
Масло сливочное и пасты молочные	69,1	70,4	73,0	70,9	70,9	+1,8

*- п.п. – процентные пункты

Из таблицы 3 видно, что в результате промышленной переработки молока-сырья на промышленных предприятиях отрасли АПК наблюдается дефицит молочно-товарной продукции (сырья), что сказывается на ритмичности, устойчивости и эффективности производственной деятельности предприятий молочной промышленности. Так, несмотря на то, что постепенно мощности промперерабатывающих предприятий АПК загружаются за годы исследований по цельномолочной продукции – на 1,2 процентных

пункта, по производству масла сливочного и паст молочных – на 1,8 п.п., по выработке сыров – на 16,6 %, в целом по отрасли ещё имеется значительный производственно-технологический резерв. Даже в более благоприятном в отмеченном отношении 2022 году производственные мощности промпереработки АПК были загружены на 64,5÷79,0 % в зависимости от производимой пищевой продукции. При том, что в целом, практически любая молочная продукция чрезвычайно востребована, как на внутреннем, так и внешних рынках. С точки зрения производителей молока-сырья подобное положение дел показывает, что у них имеется значительный резерв потенциального повышения объёмов производства молока-сырья, которое будет без ограничений (в зависимости от качества) перерабатываться на молочных заводах страны.

Заключение. Таким образом, представленные показатели производства молока-сырья и среднегодового удоя молока в расчёте на фуражную корову оказались наиболее значимыми в ОАО «Краснодворцы» Солигорского района Минской области, что указывает на правильные подходы в организационно-управленческой деятельности агрохозяйства, применение широкомасштабного использования высокотехнологичных средств производства в молочно-товарном производстве агропродукции. При этом, перерабатывающая промышленность АПК способна забрать значительно большее количество высококачественного молока-сырья, располагая большими мощностями для его переработки.

Список литературы

1. Абрамова, Н.И. Популяционная характеристика молочных пород Вологодской области / Н.И. Абрамова, О.Л. Хромова, М.О. Селимян. – Текст: непосредственный // Молочнохозяйственный вестник. – 2022. – № 4. – С. 10-24.
2. Более 6000 кг молока от коровы за год / Сельская газета, № 16 от 7 февраля 2023 г., с. 9. – Текст : электронный. – URL: <https://www.vsavm.by/wp-content/uploads/2015/01/peredovye-s-h-org-22.pdf> .
3. Гурина, А.А. Оценка молочной продуктивности дочерей импортных быков-производителей в условиях АО Племязавод «Заря» / А.А. Гурина, А.Г. Кудрин. – Текст: непосредственный // Международный научно-исследовательский журнал. – 2023. – № 1. – С. 1-8.
4. Карпенко, Е. Рынок молочных продуктов: от торговой марке к брэнд / Е. Карпенко, В. Карпенко, В. Сухоцкая. – Текст: непосредственный // Аграрная экономика. – 2017. – № 10. – С. 10-15.
5. Линьков, В.В. Возделывание кукурузы в условиях высокой пестроты почвенного плодородия: макрофакторный подход прогрессивной агрономии / В.В. Линьков. – Текст: непосредственный // Молочнохозяйственный вестник. – 2020. – № 2. – С. 117-132.
6. Особенности формирования сырьевых зон при производстве молока в

отдельных районах Витебской области / М. В. Базылев [и др.]. – Текст: непосредственный // Научное обеспечение животноводства Сибири : материалы VI Международной научно-практической конференции (г. Красноярск, 19–20 мая 2022 г.) / Красноярский научно-исследовательский институт сельского хозяйства. – Красноярск:КрасНИИСХ, 2022. – С. 518-522.

7. Повышение биоадаптивного потенциала дойного стада коров при производстве молока / М. В. Базылев [и др.]. – Текст: непосредственный // Молочнохозяйственный вестник. – 2021. – № 3. – С. 21-36.

8. Промышленность Республики Беларусь: статистический буклет / Председатель редакционной коллегии И.В. Медведева. – Минск: Национальный статистический комитет Республики Беларусь; Государственный комитет по имуществу Республики Беларусь, 2022. – 44 с. – Текст: непосредственный.

9. Сельское хозяйство Республики Беларусь: статистический сборник 2021 / Председатель редакционной коллегии И.В. Медведева. – Минск: Национальный статистический комитет Республики Беларусь, Государственный комитет по имуществу Республики Беларусь. – 2021. – 179 с. – Текст: непосредственный.

10. Current Status of Dairy Products in Republic of Kazakhstan / A. T. Aimen [ets.]. – Text: direct // Open Journal of Business and Management. – 2022. – № 10. – Pp. 2432-2441.

УДК 637.143.2

ОПЫТ КОРМЛЕНИЯ ТЕЛЯТ СУХИМ МОЛОЗИВОМ FIRST NATURAL GUARD

*Литвинов Владимир Игоревич, к.с.-х.н., генеральный директор
ОАО «Племпредприятие «Вологодское», г. Вологда-Молочное, Россия*

*Литвинова Наталия Юрьевна, к.с.-х.н., доцент
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия*

*Землячковская Дарья Александровна, специалист по молодняку КРС
«А – 1 Первая генетическая компания», г. Москва, Россия*

*Балдичева Екатерина Алексеевна, студент-магистрант
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия*

Аннотация: в статье на основе источников информации проанализировано влияние своевременной выпойки качественного молозива на дальнейшее развитие и продуктивность тёлочек. Описаны последствия нарушения менеджмента молозива. Приведены результаты эксперимента по выпойке телятам натурального коровьего молозива и сухого молозива *First Natural Guard*, которые доказали, что сухое молозиво является полноценной заменой натурального коровьего молозива. Концентрация иммуногло-

булинов в сухом молозиве позволила сформировать крепкий пассивный иммунитет у животных опытной группы. Благодаря однократной выпойке разведённого сухого молозива в объёме 3 л в течение 1 часа после рождения, увеличение живой массы у телят опытной группы превысило этот показатель у животных контрольной группы на 16% в возрасте 1 месяц и на 14% - в возрасте 2-х месяцев. Среднесуточный прирост живой массы в контрольной группе по сравнению с опытной был на 36 г меньше и составил 727г против 763г.

Ключевые слова: сухое молозиво, натуральное молозиво, иммунитет, концентрация IgG, среднесуточный привес

Коровье молозиво является источником широкого спектра биологических и функционально значимых компонентов с иммуномодулирующими свойствами, антивирусной, антифунгальной и антибактериальной активностями. Молозиво – это основа жизнеспособности, роста и развития телят. Без его употребления шансов выжить у новорожденного телёнка нет! Нехватка или несвоевременная выпойка молозива приводят к дефициту не только питательных веществ, но и иммунных факторов, гормонов и факторов роста. Всё это в сумме приводит к ослабленному иммунитету, болезням и задержке развития. То есть у переболевших тёлочек увеличивается возраст первого осеменения, в результате чего вырастут затраты на содержание животного, так как в основное стадо они будут переведены позднее, а также снизится их пожизненная продуктивность.

Согласно зарубежным исследованиям [1], каждый день болезни телёнка приводит к потере 126 кг молока за первую лактацию.

Для того чтобы избежать негативных последствий, телёнок в первые сутки своей жизни должен получить молозиво в объёме 15% от живой массы, в том числе 10% (максимально 4 литра) в течение 1 часа и 5% через 6-8 часов [2]. Качество молозива определяется концентрацией присутствующих иммуноглобулинов в крови телёнка на второй день жизни. Целевой показатель - концентрация IgG в сыворотке крови телят >10 г /л, а по новым стандартам у 40% телят - ≥ 25 г/л, может быть достигнут при уровне ≥ 50 г /л IgG в молозиве. При употреблении свежего или замороженного молозива в хозяйстве возможно возникновение некоторых проблем.

Молозиво является источником серьёзных заболеваний. Например, паратуберкулёз (болезнь Ионе), туберкулёз, лейкоз, бруцеллёз, сальмонеллёз, микоплазмоз, листериоз, лептоспироз, мастит и другие заболевания передаются от заражённых коров телятам через молозиво. Важно! Молоко и молозиво от заражённых животных не должно выпаиваться телятам!

Дефицит продукта. Нехватка молозива может появиться вследствие мастита, перенесённого коровой на поздней стадии стельности, укороченного сухостойного периода, отёков вымени, недостаточного потребления сухого вещества рациона, недостаточного потребления воды. Для коровы

голштинской породы с живой массой 680 кг норма потребления сухого вещества за 30 дней до отёла составляет 14,4 кг в сутки. Потребление воды должно быть в пределах от 30 до 45 литров на голову в сутки.

Концентрация IgG в молозиве отличается от нормы.

Специалисты ООО «А-1 Первая генетическая компания» исследовали 724 сборные пробы молозива. Сначала проверяли % BRIX цифровым рефрактометром, а затем – концентрацию IgG при помощи метода ИФА (рис. 1).

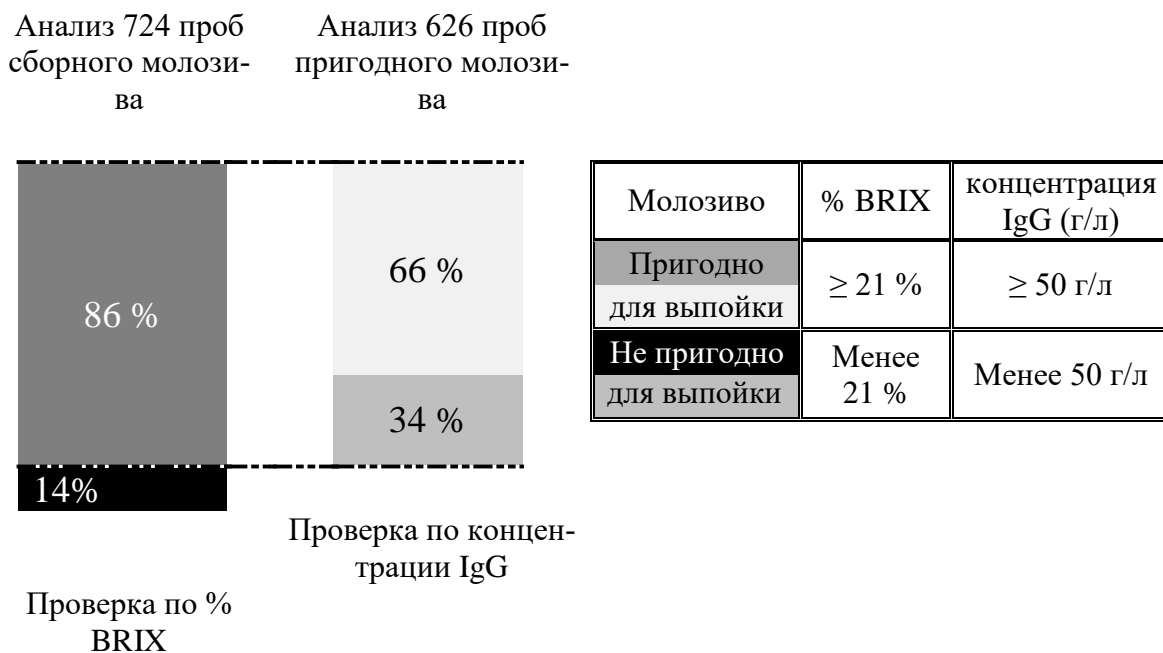


Рисунок 1 – Оценка качества сборного молозива

Из 86% пригодного к выпойке молозива, исследованного цифровым рефрактометром, в 34 % концентрация IgG была ниже нормы. Исходя из полученных данных можно предположить, что около 30 % телят не получают необходимое для формирования пассивного иммунитета количество антител.

Таким образом, эффективность пассивного трансфера иммунитета также нестабильна за счёт различного уровня IgG в материнском молозиве.

Качество молозива, которое зависит от количества присутствующих в нём антител, является одной из основных проблем при выращивании молодняка. Его невозможно оценить визуально, также затруднительна оценка на основе произведённого объёма или внешнего вида. Однако, не только в России, согласно данным исследования, проведенного Университетом штата Айова в США, минимум 30% телят получают молозиво с низким содержанием IgG, подвергаясь таким образом большому риску заболеваемости и смертности.

В 2021 году ООО «А-1 Первая генетическая компания» начала про-

изводство и реализацию сухого молозива для кормовых и пищевых целей. Внедрение инновационных методов переработки молока позволяет получить новые продукты, которые с успехом можно использовать как в кормлении животных, так и в питании человека.

Сбор молозива осуществляется только от здоровых коров в хозяйствах благополучных по опасным инфекционным заболеваниям крупного рогатого скота. В процессе производства молозиво проходит термическую обработку, благодаря чему снижается бактериальная обсеменённость, но не качество конечного продукта. В состав молозива входят:

- молозиво от здоровых коров -99,5%;
- полисорбат – 80 (эмульгатор) – 0,5%;
- агидол (антиоксидант) – 0,0035%.

Остаточная влажность – не более 6%. Показателем качества сухого молозива является содержание в первую очередь иммуноглобулинов – не менее 150 грамм в одной упаковке (в сухом виде – 750 ± 30 г), сырой жир – 15%, лактоза – 11%, минералы и витамины – 8%, общий белок – 57%.

Сухое молозиво First Natural Guard предназначено для однократной выпойки новорожденным телятам в течение 1 часа после рождения. Обычно в хозяйстве телёнок получает 150г иммуноглобулинов в течение первых 24 часов жизни, а благодаря использованию сухого молозива First Natural Guard - всего за одну выпойку, то есть в течение 1 часа после рождения.

Для проверки качества полученного продукта нами был проведён опыт, в котором были сформированы две группы: контрольная и опытная. В каждую группу вошли по 10 новорожденных телят. Телятам контрольной группы сырое молозиво выпаивали дважды: в течение часа после рождения 4 литра и 2 литра через 6 часов. Телятам опытной группы разведённое сухое молозиво выпаивали однократно в объёме 3 литра в течение часа после рождения. Далее телят переводили на обычный рацион, принятый в хозяйстве. На второй день жизни у животных и опытной, и контрольной групп брали кровь и определяли уровень общего протеина сыворотки, через который можно определить концентрацию IgG.

Контролируемые параметры:

- уровень общего протеина в сыворотке крови на второй день жизни, г/дл (грамм на децилитр);
- Среднесуточный привес живой массы телят, кг;
- Живая масса телят, кг (при рождении, через 1 и 2 месяца после рождения).

Результаты эксперимента приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты эксперимента по использованию сухого молозива First Natural Guard

Показатели	Контрольная группа	Опытная группа	Норма
Продолжительность эксперимента, мес	2 месяца		
Поголовье телят, гол	10	10	
Уровень общего протеина сыворотке крови на второй день жизни, г/дл	6,2	5,5	≥ 5,5
Средняя живая масса, кг:			
при рождении	37,8	33,6	
в возрасте 1 мес	65,0	63,2	
в возрасте 2 мес	76,7	73,0	
Прибавка живой массы, %:			
в возрасте 1 мес	+72	+88	
в возрасте 2 мес	+103	+117	
Среднесуточный прирост живой массы 0-2 мес, кг	0,727	0,763	

Согласно полученным данным, уровень общего протеина сыворотки крови на второй день жизни у телят опытной группы находился в пределах нормы и составил 5,5 г/дл, что соответствует концентрации IgG >10 г /л. Энергия роста в течение первого месяца жизни была выше у животных опытной группы на 16% в сравнении с контролем. Во втором месяце телята опытной группы сохранили преимущество по прибавке живой массы в сравнении с контрольной группой на 14%.

Таким образом, можно сделать вывод, что сухое молозиво First Natural Guard, разработанное ООО «А-1 Первая генетическая компания» - полноценная замена натурального коровьего молозива. Концентрация иммуноглобулинов в сухом молозиве First Natural Guard позволяет при однократной выпойке в течение 1 часа после рождения телёнка сформировать у него крепкий пассивный иммунитет.

Список литературы

1. Heinrichs B.S. A prospective study of calf factors affecting first-lactation and lifetime milk production and age of cows when removed from the herd1. B.S Heinrichs. – J. DairySci. 2011; 94 (21183043): 336-341. – Text: direct.
2. Elmore K.K. and Chibisa G.E. Reducing mortality and morbidity in transported preweaning dairy calves: Colostrum management and pretransport nonsteroidal anti-inflammatory drug administration / K.K. Elmore† and G.E. Chibisa. – J. Dairy Sci.2023; 106:5753–5762. – Text: direct.
3. Dan DuBourdiou; Colostrum Antibodies, Egg Antibodies and Monoclonal Antibodies Providing Passive Immunity for Animals; Springer Nature, Jan 1, 2019; Copyright © 2019, Springer Nature Switzerland AG. – Text: direct.

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЛЕЧЕНИЯ МАСТИТОВ КОРОВ
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕРАПЕВТИЧЕСКОГО
ЛАЗЕРНОГО АППАРАТА**

*Логинова Амина Александровна, студент-специалист
Сметкина Екатерина Альбертовна, студент-специалист
Сергучёва Нина Валерьевна, студент-специалист
Виноградова Елизавета Владимировна, студент-специалист
Скилевая Оксана Степановна, студент-специалист
Бритвина Ирина Васильевна, к.с.-х.н., доцент
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия*

***Аннотация:** в статье изложены результаты научно-хозяйственного опыта, проведенного в 2022 году в условиях одного из передовых хозяйств Вологодской области на коровах черно-пестрой породы. Предметом исследования является лазерный терапевтический комплекс «Зорька». Исследование проводилось методом мини-групп-аналогов. Были сформированы две группы коров по 5 голов в каждой - опытная и контрольная. Коров контрольной группы лечили по обозначенной в хозяйстве схеме, животных опытной группы антибиотикотерапией с использованием лазеропунктуры по биологически активным точкам (БАТ). Результаты лечения были в пользу коров опытной группы по меньшему количеству дней лечения, более высокой молочной продуктивности.*

***Ключевые слова:** мастит, лазеротерапия, дни лечения, удои, жир, белок, соматика, браковка молока*

Актуальность темы. Мастит у коров одна из самых важных проблем современного молочного скотоводства. Причина этого заключается в том, что молоко от больной маститом коровы не допускается в реализацию и подлежит уничтожению, а хозяйство несёт убытки в связи с недополучением товарного молока. Это заболевание не только доставляет болевые ощущения животному, но и приносит убытки производству. В период лечения значительно падает удои. В зависимости от степени поражения и вида воспаления удои может снижаться на 10-100%, а иногда приводит к истощению и гибели животного. Кроме того, молоко от коров больных маститом нельзя использовать в пищу после окончания лечения, так как в качестве терапии чаще всего используются антибиотики. Даже после успешного лечения потребуется много сил, чтобы восстановить удои.

Экономический ущерб складывается из потери надоя, выбраковки молока, расходов на лечение животного, возможной гибели скота или сдачи на мясокомбинат по низкой стоимости.

По данным за 2020 год можно видеть что мастит вызывает огромные

экономические потери во всём мире:

- Канада и США 15-20% клинический мастит и от 30 до 50% субклинический мастит;
- Дания 10-15% клинический мастит и от 30 до 40 % субклинический мастит;
- Россия 8-12% клинический мастит и от 20 до 30 % субклинический мастит.

От каждой больной маститом головы недополучают в среднем 500 кг молока за лактацию.

Продуктивность животного после переболевания падает минимум на 10%. Из-за мастита за рубежом бракуется до 23% коров, в России до 25%. [1]

Цель и задачи исследований. Целью исследования является сравнить эффективность лечения маститов разными методами

В задачи исследования входили:

1. Проведения лечения с использованием антибиотикотерапией и антибиотикотерапией и лазеротерапией
2. Сравнения результатов лечения
3. Расчёт экономической эффективности лечения

Научная новизна заключается в том, что лечения маститов с помощью лазерного аппарата в данном хозяйстве не применялось

Материалы и методы

Исследования проводились на кафедре внутренних незаразных болезней, хирургии и акушерства ФГБОУ ВО «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия им. Н.В. Верещагина» и в хозяйстве ОАО «Заря» отделение Ильинское в течение трех месяцев.

Распределение по группам коров начали с 9 сентября по следующим показателям: вид мастита (катаральный, серозный), когда заболела, какие доли вымени поражены, наблюдение за состоянием молочной железы (уплотнения, покраснения, повышение температуры), молока (творожные хлопья, гной, сгустки крови) и поведение животного (беспокойство, лихорадка, отказ от еды и питья).

Диагноз ставился на основании клинических признаков, пробы отстаивания, применение кено-теста, анализатора соматических клеток в молоке «СОМАТОС Мини».

Молоко брали в пробирки по 10 мл и исследовали на кафедрах: внутренних незаразных болезней, хирургии и акушерства Вологодской ГМХА общепринятыми утвержденными методиками.

Для проведения исследования были подобраны 2 группы (1 - опытная, 1- контрольная) по 5 голов черно-пестрой голштиinizированной породы.

Лечение коров контрольной группы проводилось по схеме, принятой в данном хозяйстве. Опытную группу коров лечили разработанной нами

схемой с применением антибиотикотерапией (таблица 1), с помощью лазерно-терапевтического комплекса (ЛТК) «Зорька» (рисунок 1).

Таблица 1 – Схема лечения подопытных животных

Контроль хозяйства	Опытная, использование лазеротерапии
Схема 1: Тиломаст 1 шприц на 1 сосок внутривенно в течение трёх дней и лексофлон внутримышечно в дозе 15 мл в течение трёх дней, 5-7 дней продой	Схема 1: использование лазеропунктуры на точки БАТ с 1-3 день режим 4, мощность 100 мВт, время 1 минута; с 4-5 день режим 3, мощность 70 мВт, время 2 минуты, тиломаст 1 шприц на 1 сосок внутривенно в течение трёх дней и лексофлон внутримышечно в дозе 15 мл в течение трёх дней, 5-7 дней продой



Рисунок 1 – Лазерно-терапевтический комплекс «ЗОРЬКА»

Использование точек акупунктуры при лечении мастита показана на рисунке 2. Каждое хозяйство может применять удобную для него схему с использованием разных БАТ.

Контроль лечения осуществляли по следующим показателям:

- общее состояние животного (поведение, аппетит, состояние молочной железы, молока.)
- пробы отстаивания
- применение кено-теста
- анализатора соматических клеток в молоке «СОМАТОС Мини»

Учитывали молоко:

- суточный удой, жир, белок, соматические клетки до и после лечения
- дни лечения
- затраты на лечения
- браковка молока

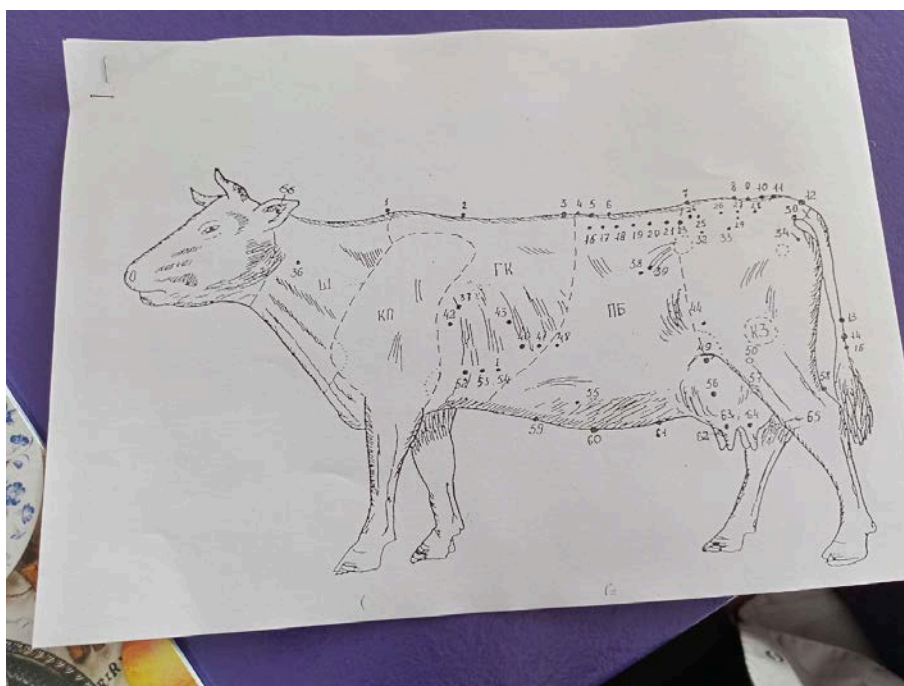


Рисунок 2 – Схема БАТ

Результаты исследований.

Характеристика подопытных животных представлена в таблице 2. Коровы мини-групп-аналоги черно-пестрой голштинизированной породы с продуктивностью 8,5 тыс. кг молока за лактацию.

Все коровы в среднем были от 4-3 лактации.

У всех коров в основном наблюдался катаральный мастит.

Таблица 2 – Характеристика подопытных коров

	Кличка	Количество лактаций	Мастит	Дней лечения	Удой, л		Жир, %		Белок, %		Соматика, тыс./см ³	
					до	после	до	после	до	после	до	после
Контроль	Напарница	3	Катаральный	10 дней	15	12	3,6	4	3,7	3,6	1500	250
	Луза	5	Катаральный	10 дней	14	9	3,8	3,9	3,9	3,8	1862	246
	Луна	5	Катаральный	10 дней	25	12	4,4	3,8	3,7	4,1	1400	221
	Лота	5	Катаральный	10 дней	19	11	5,9	4,7	3,4	3,7	956	239

	Одра	2	Катаральный	10 дней	25	24	3,8	3,7	3,5	3,6	1245	246
n		4		10 дней	19,6 ±2,3 6* **	14± 2,66 *	4,3 ±0, 42	4,22 ±0,1 8*	3,64 ±0,0 9	3,76 ±0,0 9	1393± 149,5 **	240,4 ±5,16 *
Опытные	Пазанка	1	Катаральный	5 дней	24	29	5,2	4	3,8	3,7	1580	210
	Медведка	4	Катаральный	5 дней	30	35	3,5	3,9	3,3	3,3	1500	180
	Мета	4	Катаральный	5 дней	24	26	4,6	4,8	3,9	4,2	1327	231
	Ореда	2	серозно-катаральный	5 дней	32	33	4,9	4,8	3,5	3,8	1381	218
	Невада	3	Катаральный	5 дней	24	27	3,8	6	3,8	3,8	1445	209
n		2,8		5 дней	26,8 ±1,7 4*	30± 1,73	4,4 ±0, 32	4,7± 0,38	3,66 ±0,1	3,76 ±0,1 4	1447± 44,3* *	209,6 ±8,38

*Различия с аналогичным показателем контрольной группы достоверны ($p \leq 0,05$)

**Различия с показателем после воздействия достоверны ($p \leq 0,05$)

Затраты на лечение одной головы приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Затраты на лечение и браковка молока

	Контрольная группа	Опытная группа
Затраты на лечение, руб	1552	1094,8
Браковка молока, дни	10	7
Браковка молока, руб	6272	6003,2

Заключение.

Таким образом, проведено лечение и сравнение двух схем лечения мастита у коров с применением лазерного аппарата и традиционной стандартной схемы. По результатам сравнения сделаны выводы:

1. Дни лечения в опытной группе составило 7 дней, в контрольной 10 дней, что на 3 дня больше, чем в опытной.

2. Прибавка суточного удоя, жира и белка в опытной группе соответственно составило 3,2 кг, 0,3 %, 0,1 %; в контрольной группе соответ-

ственно -6 кг, -0,08%, 0,12%; отсюда следует, что в опытной группе все показатели выросли, а в контрольной группе удой и жир снизились.

3. Браковка молока у контрольной группы, по сравнению с опытной больше на 268,8 рублей.

4. Затраты по времени лечения в хозяйстве у опытной группы составило 92 рубля на голову, в контрольной 14,4 рубля на голову, что на 77,6 рублей меньше, чем в опытной группе, но коровы из опытной группы стали приносить прибыль в размере 102,4 рублей на голову, а контрольная принесла убытки в размере 192 рублей на голову за счет браковки молока за 3 дня у контроля и снижения удоя к концу опыта у данных коров.

Список литературы

1. Квасовский, А.А. Маститы у коров профилактика и лечение / А.А. Квасовский. – Москва: библиотека ветеринарного врача, 2020. – 13 с. – Текст: непосредственный.
2. Альтернативный способ лечения коров при мастите с помощью лазерного излучения – Текст: электронный. – URL: <https://rikta.ru/press/release/lechenie-korov-pri-mastite-lazernym-izlucheniem/?ysclid=1flao4vi-ve66518-1752>
3. Лазерный терапевтический комплекс «ЗОРЬКА». – Текст: электронный. – URL: <https://almamed.su/product/lazernyy-terapevticheskiy-kompleks-zorka-petrolazer-rossiya/?ysclid=1f5nxwihpa152099803/>

УДК 636.097

ВЛИЯНИЕ ТКАНЕВОЙ ТЕРАПИИ НА ЗАЖИВЛЕНИЕ КОЖНЫХ РАН У ТЕЛЯТ

*Макарова Екатерина Михайловна, аспирант
Чертовская Татьяна Олеговна, студент-специалист
Закрепина Елена Николаевна, к.в.н., доцент
Рыжиков Альберт Валерьевич, д.в.н., профессор
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия*

Аннотация: показано заживление экспериментальных линейных кожных ран у молодняка крупного рогатого скота под действием имплантации тканевого препарата из клубней картофеля. Бактериологическим исследованием определена микрофлора с поверхности тела животных и её влияние на заживления, дана тензиометрическая оценка этого процесса.

Ключевые слова: тканевая терапия, раны, тензиометрическое исследование, бактериологическое исследование

Актуальность. Промышленная технология получения молока предполагает механизированный способ кормораздачи, доения, навозоудаления, что приводит к значительному росту хирургических заболеваний животных. Хирургические заболевания наносят огромный экономический ущерб сельскохозяйственным предприятиям: расходы на лечение и профилактику, снижение продуктивности, преждевременная выбраковка, оказывают влияние на формирование и воспроизводство стада. Раневой процесс - сложным комплексом ответных реакций организма на действие травмирующего фактора, в ходе его появляются деструктивные и восстановительные изменения в тканях патологической зоны, процесс местных изменений и реакций. Прочность операционной или случайной раны становится объективным моментом оценки процесса заживления. Важность этого приёма представляется возможностью изучения как самого раневого процесса, так и влияния на него разных факторов [1, 2, 3, 4].

Цель и задачи исследования. Увидеть, как влияет имплантация растительного тканевого препарата на заживление экспериментальных кожных ран у телят.

Задачами исследования были:

1. Изучить заживление экспериментальных кожных ран у телят путём тензиометрии.
2. Провести бактериологические исследования микрофлоры поверхности тела подопытных животных.

Перспективы реализации полученных результатов. На основании экспериментальных исследований обоснована целесообразность применения разработанного прибора для тензиометрической оценки заживления ран неинвазивным методом.

На основании тензиометрического и бактериологического исследований обосновано применение тканевого препарата при заживлении экспериментальных ран.

Объекты и методы исследования.

Объектами исследования являются телочки месячного возраста, черно-пестрой породы, принадлежащие ОАО «Заря» Вологодского района. Всего в опыте по принципу аналогов выделили 2 группы тёлочек (опытная и контрольная) по 10 голов в каждой группе. Животным в области лопатки справа наносили прямолинейные кожные раны длиной 5 см. В опытной группе для лечения применяли тканевый препарат растительного происхождения [5, 6], путем введения 1 мл препарата подкожно в область средней трети шеи. Животным контрольной группы провели обработку и лечение раны согласно схемы лечения ран, применяемую в хозяйстве, в данном случае рану обрабатывали «Террамицином» в дозе 5 мл, поверхностно, в области раны. В ходе наблюдения у животных измеряли температуру, пульс, дыхание, живую массу, взяли смывы для бактериологического исследования микрофлоры, все полученные результаты занесли в журнал для

исследований. Через 9 дней провели разработанной моделью тензиометра заживление нанесённых ран.

Разработку и сборку ранотензиометра выполняли на кафедре внутренних незаразных болезней, хирургии и акушерства ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА [7, 8]

Посев и учет результатов провели на кафедре эпизоотологии и микробиологии ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА. В качестве питательных сред были использованы простые среды МПА, специальная среда (среда Сабу-ро), дифференциально-диагностические среды (среда Кеслера, среда ГРМ-10). Учет посевов производился методом окраски по Граму.

Результаты исследований.

В ходе проведенных исследований получили результаты наблюдения, тензиометрического исследования и бактериологического исследования микрофлоры экспериментальных ран.

В ходе наблюдений у животных обеих групп температура, пульс, дыхание находились в пределах нормы, область ран не горячая, безболезненная, сухая, без гнойных очагов.

На 10 день наблюдений проведена тензиометрическая оценка ран при помощи ранотензиометра. В качестве единиц измерения применяли мм рт ст. При применении тканевой терапии через десять дней в опытной группе сила применяемая для разрыва определялась в пределах 210-220 мм рт ст, при лечении аэрозолем «Террамицин» сила для разрыва составила 170-180 мм рт ст.



Рисунок 1 – Тензиометрическое исследование экспериментальной раны

Таблица 1 – Тензиометрическая оценка ран

Опытная группа	Сила разрыва(мм рт ст)	Контрольная группа	Сила разрыва(мм рт ст)
№30582	215	№30595	180
№30597	220	№30591	180
№30586	220	№30585	180
№30596	215	№30587	170
№30590	220	№30579	180

При бактериологическом исследовании микрофлоры, при учете посева на среде Кесслера отмечено газообразование среды, что свидетельствует о присутствии бактерий групп кишечной палочки (*Escherichia coli*).

При учете результатов посевов на среду ГРМ отмечен большой рост колоний, различной величины, от больших размеров, до мелких и точечных колоний, расположенных одиночно и группой. Крупные колонии прозрачные, мелкие и точечные различны в цветовой гамме от молочного, белого, светло и темно коричневого, с различной краевой поверхностью, с ровной поверхностью. В общей сложности выделено 7 видов колоний. На среде Сабуро так же отмечен обильный рост колоний, присутствуют дрожжи. На данной среде колонии также разного размера, от точечных и мелких, и до более крупных колоний, преимущественно круглой формы, с различной краевой поверхностью, с металлическим блеском и без него, розового, белого, серого, бежевого, желтого цветов.



Рисунок 2 – Рост колоний на питательной среде

При учете мазков выделены грамотрицательные палочки, микрококки, спорообразующие палочки, бациллы.

Заключение. В ходе проведенных исследований можно судить о том, что тканевый препарат при заживлении экспериментальных линейных ран

достаточно эффективен. Заживление линейных кожных ран у подопытных животных обеих групп проходило без осложнений. Разрыв ран при тензиометрии у тёлочек опытной группы наблюдался в среднем при 220 мм рс., а у тёлочек контрольной группы при 180 мм рс., что на 40 мм рс. ниже.

Бактериологические исследования показали, что микробиологический пейзаж на поверхности тела животных довольно разнообразен. Были выделены культуры микрококков, бацилл, грамотрицательных палочек, спорообразующих палочек. но они не повлияли на процесс заживления экспериментальных линейных кожных ран у тёлочек.

Список литературы

1. Васин, В.И. Эффективность и механизмы заживления ран при применении биополимеров и стволовых клеток / В.И. Васин. – Текст: непосредственный // European Research: сб. ст. XXXI Международной научно-практической конференции. – Пенза: МЦНС «Наука и Просвещение». – 2021. – С.240-242.
2. Стимуляция репаративных процессов в ранах мягких тканей с помощью некогерентного монохроматизированного красного света / В.Н. Анисимов, А.В. Воробьёв, В.Н. Гречко [и др.]. – Текст: непосредственный // Нижегородский мед. журн. – 1994. – №4. – С.54-58.
3. Грицюк, А.А. Рациональная хирургическая тактика в лечении огнестрельных костно-мышечных дефектов тканей / А.А. Грицюк. – Текст: непосредственный // Инфекция в хирургии проблема современной медицины: Сб. тез. III Всеармейской конф. с междунар. участием. – Москва, 2002. – С. 16-17.
4. Липатов, К.В. Возможности метода дозированного растяжения тканей в гнойной хирургии: Дис. канд. мед. наук/ К.В.Липатов. – Москва, 1996. – 168 с. – Текст: непосредственный.
5. Патент на изобретение № 2686073 U1 Российская Федерация, МПК А61D 36/81, А61К 9/14. Способ получения порошка тканевого препарата растительного происхождения: № 201811874: заявл. 02.04.2018: опубл. 24.04.2019 / А.В. Рыжаков, Е.А. Рыжакина, Е.Н. Соболева; заявитель федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина". – Текст: непосредственный.
6. Патент на изобретение № 2763597 U1 Российская Федерация, МПК А61D 7/00. Способ приготовления композиции и имплантации: № 2021103929: заявл. 17.02.2021: опубл. 30.12.2021 / А.В. Рыжаков, Е.А. Рыжакина; заявитель федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина". – Текст: непосредственный.
7. Макарова, Е.М. Разработка методики тензиометрической оценки зажив-

ления ран / Е.М. Макарова. – Текст: непосредственный // Молодые исследователи агропромышленного и лесного комплексов – регионам Том 3. Часть 2. Биологические науки. Сборник научных трудов по результатам работы VIII Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. – Вологда-Молочное 2023. – С. 129-132.

8. Макарова, Е.М. Разработка усовершенствованной модели тензиометра для оценки заживления ран / Е.М. Макарова. – Текст: непосредственный // Молодые исследователи агропромышленного и лесного комплексов – регионам Том 3. Часть 2. Биологические науки. Сборник научных трудов по результатам работы VIII Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Вологда-Молочное. – 2023. – С. 132-135.

УДК 636.2.034

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ МОЛОЧНОГО СКОТОВОДСТВА ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ

*Маклахов Алексей Васильевич*¹, д.э.н., профессор
*Симонов Геннадий Александрович*², д.с.-х.н., профессор
*Никифоров Владислав Евгеньевич*², ст. научный сотрудник

¹ ВоГУ, г. Вологда, Россия

² ФГБУН Вологодский научный центр РАН, СЗНИИМЛПХ,
г. Вологда-Молочное, Россия

Аннотация: в статье рассмотрены вопросы эффективности работы молочного животноводства АПК Вологодской области. Установлено, что в настоящее время молочный комплекс региона развивается планомерно. Валовое производство молока в 2022 году достигло уровня 605,0 тыс. тонн, что выше на 16,2 тыс. тонн или на 2,75% показателя 2021 года. Удой на одну корову в 2022 году составил 8663 кг, он повысился на 345 кг или на 4,3% к уровню 2021 года, что свидетельствует о эффективности развития молочного скотоводства в регионе.

Ключевые слова: Вологодская область, молочное скотоводство, состояние, перспективы, удой на корову, производство молока, рентабельность

Введение. Драйвером развития сельского хозяйства региона, при активной поддержке Правительства Вологодской области, является молочное скотоводство.

Для развития производства молока предоставляются субсидии на поддержку племенного животноводства, строительство, реконструкцию и модернизацию производственных объектов АПК, приобретение оборудования [7, 8].

За последние годы в молочном скотоводстве происходит интенсификация производства: строятся современные фермы, модернизируется имеющееся оборудование, внедряются новые технологии содержания, кормления и доения скота, что, в конечном итоге, приводит к увеличению производства продукции, улучшению её качества, сокращению трудовых затрат, повышению эффективности сельскохозяйственного производства [14, 15].

Правильно сбалансированные рационы животных и птицы по всем питательным, минеральным и биологически активным веществам положительно влияют на рост и развитие [11], продуктивность и качество продукции [1, 2, 4, 6, 12, 17], воспроизводительную способность [5, 16], что необходимо учитывать при кормлении молочного скота.

Кроме того, для более эффективного развития любого производства, в том числе и молочного животноводства необходимо учитывать трудовые ресурсы [3, 10, 13].

Следует отметить, что объёмы производства молока на протяжении последних лет постоянно увеличиваются. Например, в 2014 году было произведено 444,6 тыс. тонн молока (+3,3% к 2013 году), а в 2022 году валовой надой составил – 605,0 тыс. тонн (рекорд за последние 29 лет), с поголовьем 74,9 тыс. коров. Сегодняшние объёмы производства молока равны тем, что Вологодская область получала в середине 90-х годов прошлого века.

Максимальное производство молока было отмечено в СССР в 1977 году, и составляло 791,2 тыс. тонн с поголовьем 292,7 тыс. коров. Годовая продуктивность на одну коров в сельскохозяйственных организациях в годы Советского Союза не достигала 3 тыс. кг молока.

В настоящее время в структуре производства сельскохозяйственной продукции региона 68,5% занимает животноводство (преимущественно, молочное скотоводство) и 31,5% растениеводство (основная доля продукции - корма для животноводства),

Основными производителями продукции в Вологодской области являются сельскохозяйственные организации, на их долю приходится 79% объёма сельскохозяйственного производства. Они производят 95% молока, 86% мяса, яиц 98% 97% зерна: от общего количества производства. Картофель и овощи в основном производятся в личных и подсобных хозяйствах населения (60% и 63,5%) соответственно.

В целях обеспечения животноводства кормами в зимне-стойловый период 2022-2023 годов сельхозорганизациями и крестьянскими (фермерскими) хозяйствами было заготовлено силоса 1455 тыс. тонн (на 243 тысячи тонн больше уровня 2021 года), сена, соломы - 96,9 тыс. тонн, сенажа (включая зерносенаж) - 75,8 тыс. тонн. На 1 условную голову крупного рогатого скота заготовлено по 24,5 ц. ЭКЕ [9].

Объём производства продукции сельского хозяйства всеми категори-

ями сельхозтоваропроизводителей области за 2022 год составил 50,6 млрд. рублей (растениеводство - 15,9 млрд. рублей, животноводство - 34,7 млрд. рублей), индекс производства к 2021 году (в сопоставимых ценах) -104,8%, (растениеводство - 114,8%, животноводство - 100,6%).

Цель исследований – выявить эффективность производства молока на современном этапе в Вологодской области.

В задачи исследований входило:

- определить валовое производство молока в регионе в динамике за ряд лет;
- установить годовой удой на 1 корову в течение последних 5-ти лет.

На основании полученных данных в эксперименте дать оценку эффективности работы молочного животноводства в Вологодском регионе.

Материалы и методы исследований. В ходе проведения анализа эффективности производства молока в регионе нами были использованы производственные и экономические показатели АПК Вологодской области за ряд лет. Для обработки этих данных применяли общепринятые методики используемые в экономике. Обработку полученного материала в эксперименте осуществляли при помощи компьютера.

Результаты собственных исследований. Полученные данные в эксперименте свидетельствуют о том, что молочное скотоводство в настоящее время в регионе развивается планомерно.

В (табл. 1) показаны данные молочного животноводства Вологодской области в динамике за ряд лет.

Таблица 1 – Показатели молочного животноводства в регионе

Показатель	Год				
	2018	2019	2020	2021	2022
Поголовье КРС всего,	165,8	166,1	166,2	162,9	163,2
тыс. голов	77,1	76,3	76,78	75,4	74,9
в т.ч. коров,	532	560,6	587,0	588,8	605,0
тыс. голов	7164	7580	7971	8018	8363

Из анализа таблицы 1 видно, что поголовье крупного рогатого скота в 2022 году по сравнению с 2021 годом увеличилось на 0,3 тыс. голов, а количество коров за этот же период снизилось на 0,5 тыс. голов или на 0,67%.

Валовое производство молока в 2022 году достигло уровня 605,0 тыс. тонн, что больше уровня 2021 года на 16,2 тыс. тонн или на 2,75%. Продуктивность на 1 корову в 2021 году составляла 8018 кг молока, а в 2022 году этот показатель вырос до 8363 кг, что больше на 345 кг или на 4,3%.

На (рис. 1) показано поголовье коров в регионе (2018 -2022 г г).

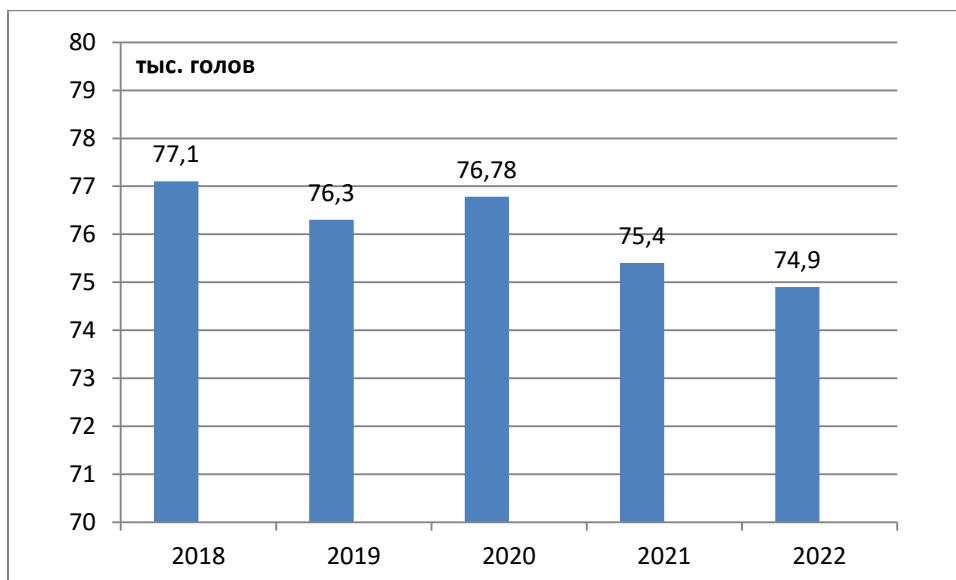


Рисунок 1 – Поголовье коров, тыс. голов

Валовое производство молока в Вологодской области представлено на (рис. 2).

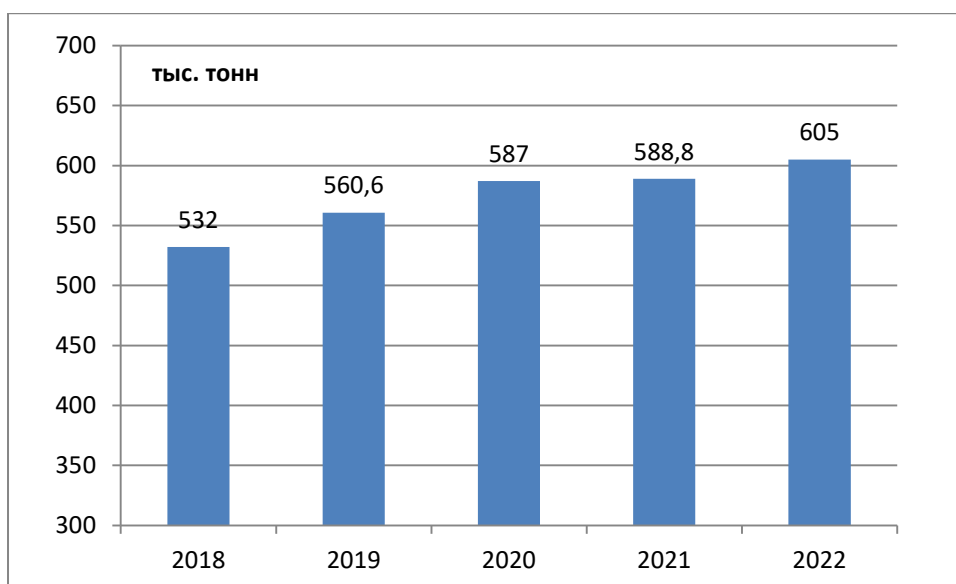


Рисунок 2 – Валовое производство молока, тыс. тонн

Годовой удой на одну корову в АПК Вологодского региона показан на (рис. 3).

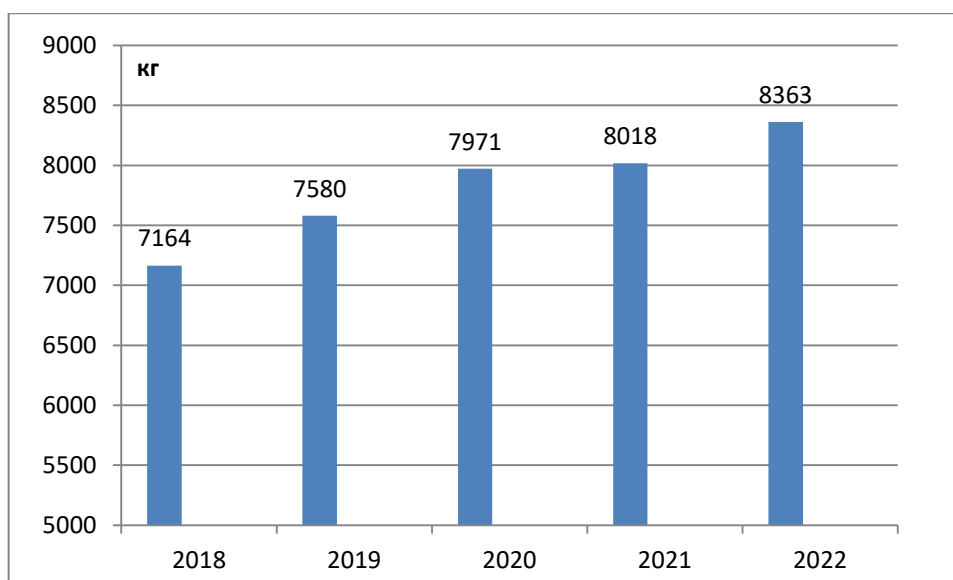


Рисунок 3 – Годовой удой на 1 корову, кг.

Следует отметить, что в 2022 году молока в регионе было произведено больше сельхозорганизациями в два раза по сравнению с его потребностью. По этому показателю Вологодская область на душу населения занимает 1 место в СЗФО и 4 место по России.

Дальнейшее развитие молочного животноводства Вологодской области будет осуществляться в основном за счёт внедрения инновационных технологий в производство, а также за счёт инвестиций в основные средства.

Заключение. Анализ молочного скотоводства Вологодской области показал, что эта отрасль производства в регионе развивается планомерно. Установлено, что валовое производство молока в 2022 году достигло уровня 605, 0 тыс. тонн, а годовой удой на одну корову 8363 кг молока.

Список литературы

1. Гайирбегов, Д. Ферросил повышает продуктивность кур-несушек / Д. Гайирбегов, А. Федин, С. Абрамов. – Текст: непосредственный // Комбикорма. – 2015. – № 4. – С. 62.
2. Гайирбегов, Д.Ш. Химический состав и энергетическая ценность мяса бычков в зависимости от типа кормления / Д.Ш. Гайирбегов [и др.]. – Текст: непосредственный // Проблемы развития АПК региона. – 2017. – Т.29. – № 1(29). – С. 71-74.
3. Гуревич, В. Демографические и производственные показатели в сельском хозяйстве / В. Гуревич [и др.]. – Текст: непосредственный // Экономист. – 2013. – № 4. – С. 85-87.
4. Елифанов, В.Г. Влияние кормовой добавки «Белков-М» на молочную продуктивность голштинизированных первотёлок / В.Г. Елифанов [и др.]. – Текст: непосредственный // Известия Нижневолжского агроуниверситет-

ского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2014. – № 2 (34). – С. 93-98.

5. Кузнецов, В.М. Эффективное кормление высокопродуктивных молочных коров на разных физиологических стадиях / В.М. Кузнецов, В.С. Зотев. – Текст: непосредственный // Эффективное животноводство. – 2018. – № 1(140). – С. 28-29.

6. Кутузова, А.А. Практическое руководство по ресурсосберегающим технологиям и приемам улучшения сенокосов и пастбищ в Волго-Вятском регионе / А.А. Кутузова, А.А. Зотов, Д.М. Тебердиев. – Москва, 2014. – 75 с.

7. Маклахов А.В., Состояние и перспективы развития льняного комплекса Вологодской области / А.В. Маклахов., В.В. Живетин., К.А. Задумкин [и др.]. – Текст: непосредственный // Горное сельское хозяйство. – 2018. – № 2. – С. 18–22.

8. Маклахов, А.В. Некоторые аспекты модернизации экономики Нечерноземья (на примере Вологодской области) / А.В. Маклахов [и др.]. – Текст: непосредственный // Проблемы развития территории. – 2020. – № 2 (160). – С. 81-94.

9. Официальная статистика: Вологдастат. – Текст: электронный. – URL: vologdastat.gks.ru

10. Половникова, Д. Комплексный подход к расселению и определению числа и размера населенных пунктов / Д. Половникова [и др.]. – Текст: непосредственный // Экономист. – 2014. – № 5. – С. 90-95.

11. Симонов, Г.А. Влияние препарата креззоферан на энергию роста ремонтного молодняка кур-несушек / Г.А. Симонов, Д.Ш. Гайирбегов, А.С. Федин. – Текст: непосредственный // Эффективное животноводство. – 2013. – № 5 (91). – С. 22-23.

12. Симонов, Г.А. Кормление КРС полнорационной смесью эффективнее / Г.А. Симонов, М.Ш. Магомедов. – Текст: непосредственный // Комбикорма. – 2013. – № 10. – С. 63-64.

13. Как эффективно рассчитать экономику населённого пункта на перспективу / Г.А. Симонов [и др.]. – Текст: непосредственный // Горное сельское хозяйство. – 2018. – № 1. – С. 23-31.

14. Инновационные технологии производства сельскохозяйственной продукции / Г.А. Симонов, А.В. Маклахов, В.К. Углин, В.Е. Никифоров. – Текст: непосредственный // Вологда, 2021. – 168 с.

15. Тяпугин, Е.А. Качество молока коров при различных технологиях доения / Е.А. Тяпугин [и др.]. – Текст: непосредственный // Проблемы развития АПК региона. – 2015. – Т.23. – № 3(23). – С. 75-78.

16. Varakin, A.T. Hematological parameters of boars-producers at use of a natural mineral additive in a die / A.T. Varakin, D.K Kulik, V.V. Salomatin [et al.]. – Text: electronic. // International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering. 2019. – Т. 9. – №1. – С. 3837-3841.

17. Efficiency of growing crossbreed bull-calves of the mountain cattle with

Russian polled breed / G.A. Simonov, V.S. Zoteev, M.M. Sadukov, P.A. Aligazieva, M.P. Alikhanov. – Text: electronic // В сборнике: E3S Web of Conferences. Сер. "International Scientific and Practical Conference "From Inertia to Develop: Research and Innovation Support to Agriculture"

УДК 637.115

ИНТЕНСИВНОСТЬ И РЕЗУЛЬТАТИВНОСТЬ ПОСЕЩЕНИЯ КОРОВАМИ РОБОТИЗИРОВАННОЙ ДОИЛЬНОЙ УСТАНОВКИ

*Михайловская Мария Сергеевна, аспирант
Портной Александр Иванович, к.с.-х.н., доцент
БГСХА, г. Горки, Республика Беларусь*

***Аннотация:** в статье представлена информация по оценке интенсивности и результативности посещения коровами роботизированных доильных установок.*

Исследованиями установлено, что на роботизированном комплексе, оборудованном 32 доильными роботами фирмы GEO, посещаемость коровами доильных установок на протяжении суток изменяется. В целом за сутки 888 коров посетили доильную установку 3083 раза. В расчете на одну корову посещаемость составила 3,47 раз.

Максимальное число посещений отмечается в вечернее время и составляет 870 раз или 28,2 % от общего количества посещений. Ночное время отмечается минимальным количеством посещений доильного робота – 655 раз или 21,3 % от общего количества. В утреннее время коровы более активно посещали доильную установку – 808 раз или 26,1 %, а менее активно в дневные часы – 750 раз или 24,3 % от всех посещений.

Практически каждое четвертое (23,9 %) посещение коровой доильного робота не заканчивается доением. Наиболее результативно (с целью доения) коровы посещали доильного робота в утренние часы. Результативность посещений составила 78 %, в то время как ночью – 76,6 %, а вечером – 75,1 % от общего числа посетивших. В дневное время 74,5 % коров посетили доильного робота с целью доения. Кратность доения коров составила 2,64 раз.

***Ключевые слова:** молочное скотоводство, роботизированные доильные установки, молоко, корова, инновационные технологии*

В Республике Беларусь придается большое значение обеспечению продовольственной безопасности страны. Повышение молочной продуктивности и увеличение валового производства молока за счет роста производительности труда являются основными условиями повышения эффективности молочного скотоводства. Все принимаемые государственные

программы в области развития молочного скотоводства предусматривают значительное увеличение уровня производства молока [1, 2, 3].

В стране имеется около 4 тыс. молочно-товарных ферм и комплексов, более 40 % из которых оборудованы доильными залами и роботами. На индустриальных фермах содержится почти 2/3 поголовья молочных коров и производится более 60% от всего валового производства молока общественного сектора. На промышленную технологию производства молока в Брестской области переведено около 50 % всех молочно-товарных ферм и комплексов, в Витебской – 17 %, в Гомельской – 43 %, в Гродненской – 47 %, в Минской – 38 %, и в Могилевской – 50 %. Доильные роботы успешно функционируют более чем на 200 молочно-товарных фермах [4].

Доение коров – это заключительный этап, от которого зависит эффективность получения молока при всех остальных решенных вопросах. Технология доения, наряду с кормлением и способом содержания, существенно влияет на молочную продуктивность коров. В отрасли молочного скотоводства появляются новые автоматизированные технологии, направленные на увеличение поголовья скота, повышение молочной продуктивности, а также качества молока, что немаловажно [5, 6, 7].

Целью данной работы является определение интенсивности и оценка результативности посещения коровами доильного робота.

Исследования проводились на МТК «Чурилово» УП «Борздовка-АГРО» Оршанского района (с 01.12.2022г. РМТК «Павлинка» ОАО «Агрокомбинат «Юбилейный»).

На данном молочно-товарном комплексе все процессы контролирует роботизированная система (подача корма, регулирование микроклимата, доение, навозоудаление и другие процессы). В боксах для отдыха коров находятся специальные мягкие маты. Поилки для коров с автоподогревом. Навозоудаление основано на тросовой системе, которая устойчива к низким температурам и зимой работает без перебоев.

В данном хозяйстве представлен скот голштинской породы, дойное стадо на момент исследований составляло 888 коров. На комплексе установлено 32 доильных робота фирмы GEO. Содержание коров круглогодичное стойловое, беспривязное, боксовое.

В ходе исследования использовались данные компьютерной программы DrList, которой оснащены доильные роботы. Программа позволяет определять время и количество посещений коровами доильных роботов, цель посещения: доение и получение порции концентрированных кормов, либо попытка получения дополнительной порции корма.

Материалы исследований обработаны методом вариационной статистики по П. Ф. Рокицкому на персональном компьютере с использованием программы Microsoft Office Excel. Из статистических показателей рассчитывали среднюю арифметическую (\bar{X}), ошибку средней арифметической (σ) и коэффициент изменчивости (Cv).

Сбор информации о посещении коровами доильных роботов осуществлялся ежечасно на протяжении суток. Продолжительность опытного периода составляла 10 дней.

Информация об интенсивности посещения коровами доильных роботов на протяжении дня представлена таблице 1, где приведены результаты учета посещаемости в разрезе каждого часа.

Таблица 1 – Интенсивность посещения доильного робота в течение дня, раз

Время посещения	Всего посещений	Посещение с целью доения	Холостое посещение
1:00	75,1	59,5	15,6
2:00	120,9	91,8	29,1
3:00	121,3	92,3	29
4:00	125,2	95,4	29,8
5:00	112,5	85,4	27,1
6:00	100,3	78,4	21,9
7:00	122,3	94,7	27,6
8:00	123,2	98,2	25
9:00	84,9	69,8	15,1
10:00	159,6	127,1	32,2
11:00	164,6	127,3	37,3
12:00	153,4	113,4	40
13:00	139	99,7	39,3
14:00	149,7	106,6	43,1
15:00	141,3	107,2	34,1
16:00	130,5	95,7	34,8
17:00	121,7	94,8	26,9
18:00	68,2	55,2	13
19:00	135,9	107,7	28,2
20:00	154	119,7	34,3
21:00	144,2	107	34,2
22:00	142,2	105,9	36,3
23:00	151,5	108	43,5
0:00	142,3	105	37,3
Всего	3083,8	2345,8	737,7

Как видно из данных таблицы 1, количество посещений доильных роботов на протяжении всего дня изменяется. Анализируя полученные данные посещаемости всех доильных роботов, заметно, что их значения находятся в пределах от 68,2 раза до 164,6 раз в час. Пики минимальной посещаемости находятся: в период с 17.00 до 18.00 – 68,2 раза; с 0.00 до 01.00 – 75,1 и с 8.00 до 9.00 – 84,9 раза.

С 10:00 до 15:00, а также с 19.00 до 0.00 часов коровы наиболее интенсивно посещали доильные роботы. В остальные часы посещение доильных установок находилось на уровне 100 ± 10 посещений в час.

Учитывая, что в большинстве стран принято единое разделение времени суток на четыре равных промежутка по шесть часов каждый: с 0 до 6 часов – ночь; с 6 до 12 часов – утро; с 12 до 18 часов – день; с 18 до 24 часов – вечер [8], цифровой материал исследований был сгруппирован и проанализирован в соответствии с данным распределением.

Результаты исследований по оценке результативности посещения коровами доильных роботов представлены в табл. 2.

Таблица – 2 Результативность посещения коровами доильных роботов

Показатели	Время суток				Всего за сутки	В среднем на одну голову
	ночь	утро	день	вечер		
Общее количество посещений						
Всего	655	808	750	870	3083	3,47
За 1 час, $X \pm x$	109,22 ± 18,93	134,67 ± 30,43	125,07 ± 29,46	145,02 ± 6,66	128,5 ± 25,7	-
Количество результативных (окончившихся доением) посещений						
Всего	503	630	559	653	2345	2,64
За 1 час, $X \pm x$	83,8 ± 13,36	105,08 ± 22,13	93,2 ± 19,34	108,88 ± 5,42	97,7 ± 18,3	-
Количество холостых (не окончившихся доением) посещений						
Всего	152	178	191	217	738	0,83
За 1 час, $X \pm x$	25,42 ± 5,61	29,53 ± 9,05	31,87 ± 10,73	36,13 ± 4,96	30,7 ± 8,4	-

Анализ данных таблицы 2 показал, что количество посещений коровами доильного робота на протяжении суток изменяется. За сутки 888 коров посетили доильную установку 3083 раза. В расчете на одну корову посещаемость составила 3,47 раз.

Максимальное число посещений отмечается в вечернее время и составляет 870 раз или 28,2 % от общего количества посещений. Ночное время отмечается минимальным количеством посещений доильного робота – 655 раз или 21,3 % от общего количества, что на 215 раз или 6,9 п.п. меньше вечернего времени.

В утреннее время коровы достаточно активно посещали доильную установку – 808 раз или 26,1 %, а менее активно в дневные часы – 750 раз или 24,3 % от всех посещений.

В процессе исследований установлено, что не все посещения коровами доильной установки заканчиваются доением.

Как видно из таблицы 2, наиболее результативно коровы посещали доильного робота в утренние часы. Несмотря на то, что утром общее количество посещений было меньше, чем в вечернее время, результативными оказались 78 %, в то время как вечером – 75,1 %, что на 2,9 п.п. меньше. В ночное время посещение доильной установки коровами с целью доения

составило 76,6 % от общего числа.

Из анализируемых периодов времени суток минимальной активностью посещения коровами доильных роботов отмечается дневное время. Днем доильные роботы с целью доения посетили 74,5 % коров.

По результатам проведенных исследований была определена кратность доения коров. Расчеты показали, что коровы на МТК «Чурилово» доились в среднем 2,64 раза в сутки.

Исследованиями установлено, что практически каждое четвертое (23,9 %) посещение коровой доильного робота не заканчивается доением. Это необходимо учитывать при планировании интенсивности нагрузки на доильную установку.

Список литературы

1. Портной, А.И. Влияние времени суток на интенсивность посещения коровами доильного робота / А.И. Портной, М.С. Михайловская. – Текст: непосредственный // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: материалы XXVI Международной научно-практической конференции. Горки, БГСХА – 2023. – С. 153-158.
2. Портной, А.И. Перспективы использования роботизированных систем доения коров в молочном скотоводстве Беларуси / А.И. Портной, М.С. Михайловская. – Текст: непосредственный // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: сборник научных трудов: в 2 ч. – Горки: БГСХА – 2023. – Ч. 2. – С. 39-45.
3. Карпенко, А.Ф. динамика производства и потребления населением продуктов животного происхождения и пищевой энергии в Беларуси / А.Ф. Карпенко. – Текст: непосредственный // Животноводство и ветеринарная медицина. – Горки: БГСХА. – 2018. – №3 (30). – С. 17-21.
4. Попков, Н.А. Инновационные технология производства молока / Н.А. Попков, В.Н. Тимошенко, А.А. Музыка // Наука и инновации. – 2021. – №8 (222). – С. 14-19.
5. Назарова, К.П. Молочная продуктивность и воспроизводительные показатели коров черно-пестрой породы в зависимости от технологии получения молока / К.П. Назарова, Г. Ю. Березкина // Аграрный вестник Урала. – 2021. – № 1 (204). – С. 51-59.
6. Горелик, О.В. Молочная продуктивность коров в зависимости от условий содержания / О.В. Горелик, С.Ю. Харлап. – Текст: непосредственный // Известия Санкт-Петербурга государственного аграрного университета. – 2019. – № 1 (54). – С. 86-91.
7. Федосеева, Н.А. Роботизация – залог успешного развития молочного скотоводства Калужской области / Н.А. Федосеева, З.С. Санова, Е.В. Ананьева. – Текст: непосредственный // Вестник Мичуринского государственного университета – 2018. – № 2. – С. 149-154.
8. Текст: электронный. – URL: <https://rus.stackexchange.com/questions>

**РУБЦОВЫЙ МЕТАБОЛИЗМ МОЛОЧНЫХ ТЕЛЯТ ПРИ
ВКЛЮЧЕНИИ В РАЦИОН ПРЕПАРАТОВ НА ОСНОВЕ
БАКТЕРИЙ РОДА *BACILLUS***

*Мурленков Никита Вячеславович, к.с.-х.н., ведущий специалист
ФГБОУ ВО Орловский ГАУ, г. Орел, Россия*

Аннотация: в представленных исследованиях были изучены пробиотики на основе бактерий *Bacillus* при выращивании молочных телят. Исследования показали, что процессы метаболизма у телят опытных групп в среднем на 10% выше, чем в контрольной, а снижение уровня аммиачного азота говорит о комплексном воздействии всех веществ, входящих в состав пробиотиков.

Ключевые слова: рубцовый метаболизм, телята, *Bacillus Subtilis*, ЛЖК, аммиачный азот, кислотность, целлюлозолитическая активность

Введение. Современные исследования показывают [0, 0, 0], что использование пробиотических препаратов на основе штаммов *Lactobacilli*, *Streptococci*, *Bacillus* и *Enterococci* широко внедрены в животноводческую практику. Однако наиболее результативные данные по применению пробиотиков на разных видах сельскохозяйственных животных получают при использовании лактосодержащих и спорогенных штаммов [0, 0]. В связи с этим активно стимулируется спрос как на рынке (со стороны хозяйств), так и на фирмах производящих добавки. В результате происходит сильнейший импульс в сторону совершенствования препаратов: в научной литературе освещаются пробиотики на основе биопленки, сорбентов, пищевых волокон и т.д. В тоже время, несмотря на кажущееся разнообразие, неизбежно наступает момент, когда количество компаний, предлагающих добавки, неустанно растет, из-за чего образуется профицит.

На сегодняшний день актуальным становится поиск таких препаратов, которые отвечают не только эффективностью, выраженной в увеличении продуктивности животного, но и экономической целесообразностью. Важно также учитывать механизмы влияния современных добавок на особенности пищевого поведения. В этой связи целью исследований являлось изучить содержимое рубцовой жидкости телят после использования пробиотиков «Пробитокс супер» и «Сорболин». Ранее представленные пробиотики прошли апробацию [1, 4] и доказали свою безопасность и экономическую эффективность в технологии выращивания телят.

Материалы и методы исследований. Для проведения эксперимента было отобрано 18 клинически здоровых телят полуторамесячного возраста. Формирование контрольной и опытных групп (n=6) проводили методом пар-аналогов. На протяжении 20 дней животным скармливались пробио-

тические добавки, основным компонентом которых служили бактерии рода *Bacillus subtilis*: 1-я опытная группа получала пробиотик «Пробитокс супер», 2-я – «Сорболин». Исследование по активности процессов метаболизма проводили, когда животных перевели на растительные корма в возрасте 3-х месяцев. Забор содержимого рубца осуществляли через 10 дней после смены рациона с помощью ротоглоточного зонда. В полученной жидкости выявляли: кислотность – при использовании рН-метра, активность целлюлозных бактерий – по методу Т.К. Чурлиса (in vitro), содержание летучих жирных кислот – на жидкостном хроматографе «Милихром б».

Результаты исследований. Важным отличием пищеварительных функций жвачных от других видов животных является способность активно секретировать сычужные железы, которые производят кислую среду. Сычуг в отличие от других отделов пищеварительного тракта снабжен железами кардиального, фундального и пилорического отделов. Здесь происходят процессы ферментации, частичного усвоения и связывания веществ при активной деятельности микроорганизмов. Так, карбонильные соединения в составе кормов ферментируют летучие жирные кислоты, а азотистые и белковые распадаются до аммиака.

Хорошо известно, что рН влияет на интенсивность всасывания метаболитов, а также на распад и синтез белка в рационе. У телят колебания рН указывают на усиление процесса ферментации от простых и сложных углеводов до конечных продуктов распада. Активная кислотность рубца варьируется в довольно широком диапазоне от 5,0 до 8,0. Полученные значения в контрольной и в опытных группах находились в пределах данного диапазона – от 6,16 до 6,21, существенных различий, при этом, обнаружено не было (рисунок 1).

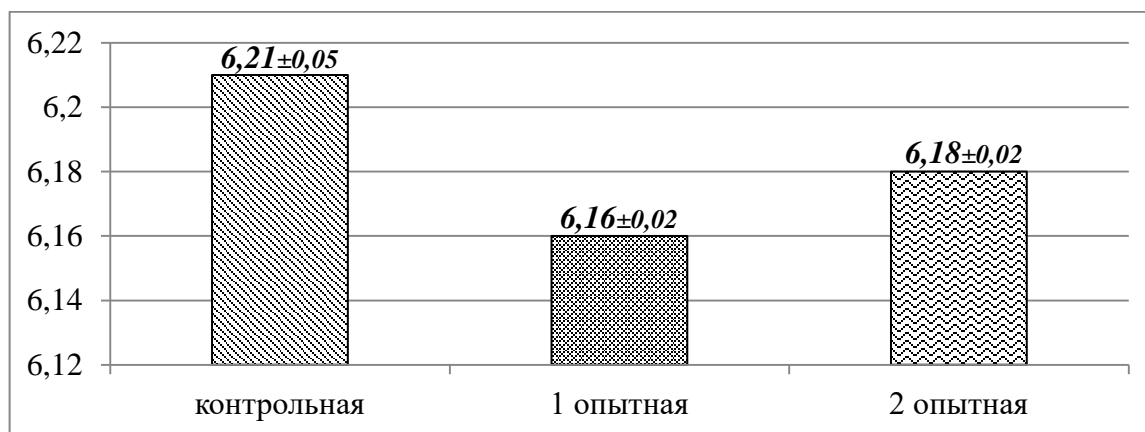


Рисунок 1 – Активная кислотность (рН)

Результаты показывают, что изучаемые препараты оказывают благоприятное воздействие на общий ход процесса ассимиляции в рубце и степень усвоения организмом клетчатки.

Концентрация летучих жирных кислот у животных экспериментальных групп имела достоверные различия между контролем на 9,4% ($p < 0,05$) и 11,5% ($p < 0,05$). Учитывая данные об увеличении значений летучих жирных кислот в опытных группах, можно сделать вывод, что процесс переваривания углеводного веществ в рационе был более интенсивным. Это несет положительную связь с увеличением активности рубцовых бактерий по усвоению целлюлозы. Так, у значений 1 и 2 опытных группы происходило достоверное увеличение целлюлозолитической активности бактерий в среднем на 1,1% ($p < 0,05$) соответственно (рисунок 2).



Рисунок 2 – Показатели летучих жирных кислот и целлюлозолитической активности бактерий в рубце телят (примечание: * - $p < 0,05$)

Повышение целлюлозолитической активности микробиоты рубца в экспериментальных группах привело к ускорению процесса переваривания клетчатки, что в свою очередь влияет на большую активность ферментируемых кислот. В результате описанное действие восполняет потребность в энергии, за счет чего ускоряется набор живой массы.

Основным показателем, влияющим на эффективность использования азота у телят, является скорость образования и выведения аммиака из организма, который используется в качестве основного компонента при синтезе белков путем отщепления аминокрупп от органических соединений. Учитывая, что в своем составе пробиотики содержат компоненты с адсорбционной и каталитической активностью, которые могут поглощать до 17% вырабатываемого аммиака и постепенно использовать его для синтеза белка.

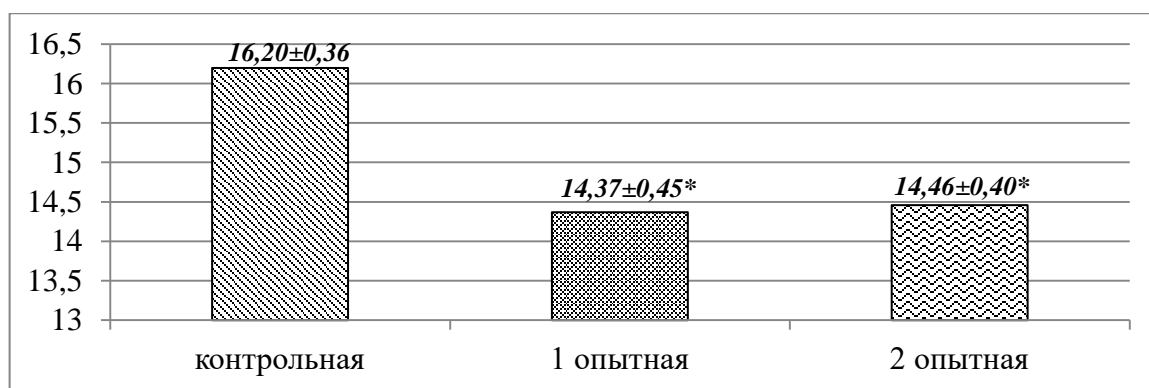


Рисунок 3 – Аммиачный азот в рубце телят, мг/% (примечание: * - $p < 0,05$)

Скармливание экспериментальным группам пробиотиков оказало положительное влияние на выведение аммиачного азота из организма (рисунок 3) в среднем на 11% ($p < 0,05$).

Выводы. Применение пробиотиков «Пробитокс супер» и «Сорболин» позволило улучшить обменные процессы пищеварения телят, что подтверждается следующими выводами:

1. Концентрация летучих жирных кислот имела достоверные различия между контролем и 1-2 опытными группами на 9,4% ($p < 0,05$) и 11,5% ($p < 0,05$) соответственно.
2. Целлюлозолитическая активность бактерий в опытных группах на 1,1% ($p < 0,05$) превышала показатель контрольной группы.
3. Скармливание пробиотиков оказало положительное влияние на выведение аммиачного азота из организма в среднем на 11% ($p < 0,05$).

Список литературы

1. Богомолов, В. Использование сорбента Пробитокс в скотоводстве / В. Богомолов, А. Сафонов. – Текст: непосредственный // Животноводство России. – 2019. – № 10. – С. 52-54.
2. Иванова, А.Б. Влияние Ветома 1.29 на интенсивность роста телят / А.Б. Иванова, Г.А. Ноздрин, А.Г. Ноздрин. – Текст: непосредственный // Вестник НГАУ. – 2015. – № 1 (34). – С. 96-100.
3. Краснощекова, Т.А. Влияние ферментных пробиотиков на рост, развитие и обмен веществ у молодняка крупного рогатого скота / Т.А. Краснощекова, О.Н. Тюкавкина. – Текст: непосредственный // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2021. – № 4 (189). – С. 24-35.
4. Мурленков, Н.В. Эффективность применения пробиотиков в технологии выращивания бычков / Н.В. Мурленков. – Текст: непосредственный // Наука без границ и языковых барьеров: материалы международной научно-практической конференции. – Орел: Орловский ГАУ, 2018. – С. 98-101.
5. Тищенко, П.И. Влияние пробиотика на основе лактобацилл на неспеци-

фическую резистентность, физиологическое состояние и энергию роста телят-молочников / П.И. Тищенко, А.М. Корвяков – Текст: непосредственный // Зоотехния. – 2020. – № 11. – С. 13-17.

б. Химичева, С. Физиологическое и зоотехническое обоснование использования пробиотиков при выращивании телят / С. Химичева, С. Мошкина. – Текст: непосредственный // Ветеринария сельскохозяйственных животных. – 2023. – № 4. – С. 6-11.

УДК 636.034

**МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВЕННЫЙ СОСТАВ
МОЛОКА КОРОВ ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ
РАЗНОГО ТИПА ТЕЛОСЛОЖЕНИЯ**

*Пшеничнова Кристина Александровна, студент-магистрант
Шишкина Татьяна Викторовна, к.с.-х.н., доцент
ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ, г. Пенза, Россия*

***Аннотация:** исследования по оценке влияния типа телосложения коров на молочную продуктивность и качественный состав молока были проведены в условиях ОСП «Учебно-опытное хозяйство «Рамзай» ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ». Было сформировано четыре группы коров-первотелок в зависимости от категории: I группа – Отличный; II – Хороший с плюсом; III – Хороший; IV – Удовлетворительный. В результате было выявлено, что тип телосложения животных влияет на уровень молочной продуктивности, поэтому рекомендуется учитывать экстерьерно-конституциональные особенности коров, отдавая предпочтение животным категории «Хороший с плюсом».*

***Ключевые слова:** порода, молочная продуктивность, состав молока, тип телосложения*

В странах с развитым молочным скотоводством тип телосложения животных наряду с молочной продуктивностью является главным селекционным признаком при создании и совершенствовании специализированных молочных пород. Установлено, что тип телосложения имеет не только связь с продуктивностью, но и коррелирует с конституцией и продолжительностью продуктивного использования коров. Отбор коров по типу телосложения должен способствовать их более продолжительному использованию в стаде.

В связи с вышеизложенным, целью работы явилось определение влияния типа телосложения коров на молочную продуктивность и качественный состав молока. Исследования были проведены в условиях племенного репродуктора по разведению черно-пестрой породы крупного ро-

гатового скота ОСП «Учебно-опытное хозяйство «Рамзай» ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ». Для опыта были отобрано четыре группы коров-первотелок, аналогов по происхождению, возрасту, лактации и времени отела (n=10). Оценку проводили в период с 30 по 120 день лактации.

В I группу вошли коровы, относящиеся к категории «Отличный» с общей оценкой за тип телосложения от 90 баллов, во II – коровы категории «Хороший с плюсом» с оценкой 85-89 баллов, в III – категории «Хороший» с оценкой 80-84 баллов и в IV – категории «Удовлетворительный» с оценкой 75-79 баллов.

Оценку типа телосложения коров проводили в соответствии с Порядком и условиями проведения бонитировки племенного крупного рогатого скота молочного и молочно-мясного направлений продуктивности. Обработку полученных данных проводили с использованием ресурсов Microsoft Excel.

В результате оценки животных по молочной продуктивности в зависимости от типа телосложения было установлено, что наибольший удой за всю лактацию отмечен во II группе животных и составил 7745,6 кг молока ($p \leq 0,01$), что выше по сравнению с I, III и IV группами на 1906,3 кг (24,6 %), 1593,1 кг (20,5 %) и 3120,7 кг (40,28 %) соответственно (таблица 1).

Таблица 1 – Молочная продуктивность коров

Показатели	Группа			
	I	II	III	IV
Количество дойных дней, дн.	308 ±20	415 ±31	375,5 ±15	322,60 ±25
Удой за всю лактацию, кг	5839 ±451	7745 ±523,**	6152 ±338,6	4625 ±327,1***
Удой за 305 дней, кг	5344 ±226*	4228 ±309	4976 ±84*	4114 ±105,1***
Жир за всю лактацию, %	3,85 ±0,01	3,88 ±0,02	3,83 ±0,01	3,84 ±0,02
Содержание молочного жира, кг	224,7 ±17,1	300,8 ±20,74**	235,3 ±12,8	177,6 ±12,7***
Белок за всю лактацию, %	3,15 ±0,01	3,18 ±0,01**	3,12 ±0,004	3,11 ±0,02
Содержание молочного белка, кг	184,1 ±14,1	246,0 ±16,6**	191,80 ±10,5	143,7 ±10,3***

По удою за 305 дней лактации было отмечено, что в I группе коров наблюдается наибольшая продуктивность с результатом 5344,4 кг молока ($p \leq 0,05$), что выше остальных групп в среднем на 904, кг. Так же результаты исследований показали, что наибольший процент жира 3,88 % и содержание молочного жира 300,84 кг ($p \leq 0,05$) имеет II группа коров. Аналогично II группа показала лучший результат по содержанию белка за всю лактацию 3,18% ($p \leq 0,05$) и содержанию молочного белка 246,09 кг.

В результате оценки животных по химическому составу молока в зависимости от типа телосложения было установлено, что наибольший процент жирности молока наблюдается у коров II группы (3,85 %) (таблица 2).

Таблица 2 – Химический состав молока

Показатели	Группа			
	I	II	III	IV
Жир, %	3,85	3,88	3,83	3,84
Плотность, °А	28	28	28	28
Сухое вещество, %	12,28	12,25	12,19	12,20
СОМО, %	8,37	8,37	8,36	8,36
Белок, %	3,15	3,18	3,12	3,11
Сахар, %	4,35	4,35	4,35	4,35
Зола, %	0,67	0,67	0,67	0,67
Калорийность 100 г молока, ккал	66,57±0,13	66,96±0,17	66,18±0,14	66,28±0,19

По содержанию сухого вещества лидирует I группа коров с результатом 12,28 %. По содержанию СОМО I и II группы животных показали одинаковый результат – 8,37 %. Наибольший процент содержания белка в молоке отмечено у коров II группы (3,18 %), что в среднем на 0,5 % больше, чем у остальных групп. Процент содержания золы у всех групп животных равен 0,67 %. По калорийности на 100 г молока лучший результат показала II группа коров.

Таким образом, в результате оценки молочной продуктивности и качественного состава молока, в зависимости от типа телосложения, нами было установлено, что тип телосложения животных влияет на уровень молочной продуктивности, а на качественный состав молока не оказывает существенного влияния. Поэтому, на основании исследований, проведенных в ОСП «Учебно-опытное хозяйство «Рамзай» ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ» рекомендуем учитывать экстерьерно-конституциональные особенности коров, отдавая предпочтение животным категории «Хороший с плюсом».

Список литературы

1. Абрампальский, Ф.Н. Оценка типа телосложения коров и его связь с молочной продуктивностью / Ф.Н. Абрампальский. – Текст: непосредственный // Зоотехния. – 2005. – № 10. – С. 2-3.
2. Бабайлова, Г.П. Молочная продуктивность и пожизненный удой коров черно-пестрой породы разных типов телосложения / Г.П. Бабайлова, Т. И. Березина. – Текст: непосредственный // Зоотехния. – 2014. – № 2. – С. 15-17.
3. Контэ, А.Ф. Генетическая изменчивость показателей продуктивности и оценки экстерьера голштинских коров в зависимости от типа телосложе-

- ния / А.Ф. Контэ, Г.Г. Карликова. – Текст: непосредственный // Аграрный вестник Урала. – 2021. – № 9(212). – С. 53-62.
4. Лещук, Г.П. Продуктивные качества черно-пестрых коров в связи с типом телосложения и производственной типичностью / Г.П. Лещук. – Текст: непосредственный // Агропродовольственная политика России. – 2012. – № 3. – С. 73-75.
5. Показатели репродуктивной способности и молочная продуктивность черно-пестрых коров различного типа телосложения / С.В. Федотов, Н.С. Белозерцева, И.М. Яхаев, А.Э. Гансе. – Текст: непосредственный // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2018. – № 2(160). – С. 16.
6. Проблемы и основные направления повышения эффективности функционирования АПК региона в условиях глобализации и импортозамещения: Монография (научное издание) / И.А. Бондин, Н. Н. Бондина, М.Л. Вартанова [и др.]; Под общей редакцией О.А. Столяровой, Р.Р. Юняевой. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2023. – 323 с. – Текст: непосредственный.
7. Проблемы и перспективы развития агропромышленного производства: монография (научное издание) / Под научной редакцией Л.Б. Винничек, А.А. Галиуллина. – Пенза: РИО ПГАУ, 2020. –194 с. – Текст: непосредственный.
8. Яковлева, С. Е. Влияние экстерьерных показателей и типа конституции на уровень молочной продуктивности коров черно-пестрой породы / С.Е. Яковлева, С.И. Шепелев, Е. А. Лемеш. – Текст: непосредственный // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. – 2018. – № 21-1. – С. 11-16.
9. Biological characteristics of Russian black pied cattle / T.V. Shishkina, T.A. Guseva, N.V. Nikishova, A.A. Naumov. – Text: direct // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science: Volga Region Farmland 2021 (VRF 2021), Penza, 16-18 ноября 2021 года. – Penza: IOP Publishing Ltd, 2022. – P. 012006.
10. Shishkina, T. Longevity and the main reasons for cow retirement / T. Shishkina, T. Guseva, A. Naumov. – Text: direct // SCIENTIFIC PAPERS-SERIES D-ANIMAL SCIENCE. – 2021. – Vol. 64. – No 2. – P. 76-81.

УДК 636.2.034/636.2.033

ВЛИЯНИЕ ПОРОДНОЙ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ НА МОЛОЧНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ, ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА МОЛОКА КОРОВ РАЗНЫХ ГЕНОТИПОВ

*Самсонова Ольга Евгеньевна, к.с.-х.н., доцент
Лаптенкова Алена Сергеевна, аспирант
ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, г. Мичуринск, Россия*

Аннотация: в статье приводятся результаты исследований молочной продуктивности чистопородных голштинских и помесных (голштинская х абердин ангусская) коров первой, второй и третьей лактации. Установлено, что наибольший за 305 дней лактации был у чистопородных голштинских коров, однако по выходу молочного жира и белка помесные коровы преобладали над чистопородными.

Ключевые слова: продуктивность, голштинская, абердин ангусская, порода, молоко.

Современные рыночные условия требуют быстрого поиска и обоснования более эффективных программ селекции в скотоводстве [1, 2]. Наличие межпородных генетических различий определенных молочных пород при применении методов скрещивания позволяют получить генетическое улучшение ряда селекционных признаков (воспроизводительность, качество продукции, долголетие, здоровье и т.д.) [3, 4]. Даже голштинской породе, как свидетельствует практика ее использования в США, присущ ряд недостатков, что стало причиной применения скрещиваний с такими «контрастными» породами, как монбельярдская, джерсейская и т.д. [5, 6].

В условиях интенсивного генетического улучшения стад каждое новое поколение животных должно быть более продуктивным с улучшенными качественными показателями молока, обеспечивать хорошие воспроизводительные качества, устойчивость к стрессам и болезням и в целом отвечать требованиям современных технологий эксплуатации в молочном скотоводстве [7, 8]. Именно поэтому периодически изменяются требования к желаемому типу, уточняются стандарты, изыскиваются новые методы и пути совершенствования пород [9].

Целью исследований было изучение влияния породной принадлежности на молочную продуктивность, показатели качества молока коров разных генотипов.

Материалы и методы исследований. Научно-хозяйственный опыт проведен на базе СПК «Колос» Рязанской области на коровах голштинской молочной породы и помесных животных, полученных от скрещивания с быками абердин ангусской породы.

Оценку коров по племенным и продуктивным качествам проводили

по материалам первичного зоотехнического и селекционно-племенного учета, при этом исследованы следующие показатели:

– удой за 305 дней и укороченной лактации (не менее 240 дней) за 1–3 лактации, кг;

– содержание жира в молоке, %;

– общий выход молочного жира, кг;

– содержание белка в молоке, %;

– общий выход молочного белка, кг;

– коэффициент постоянства лактации, вычисленный по формуле В.В. Веселовского и И.П. Шашникова (1961).

Биометрическая обработка данных проводилась по методикам Н.А. Плохинского (1969) с использованием программного компьютерного обеспечения MS Excel 2017.

Результаты исследований. В процессе исследований проведен сравнительный анализ молочной продуктивности за первую, вторую и третью лактацию качественных показателей молока (содержание жира и белка), воспроизводительной способности, линейной оценки коров разных генотипов.

Сравнительный анализ молочной продуктивности и качественных показателей молока за три лактации представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Молочная продуктивность и качественные показатели молока чистопородных и помесных коров (за 305 дней лактации)

Группа	n	Удой и показатели качества молока				
		Удой молока, кг	Массовая доля жира, %	Выход молочного жира, кг	Массовая доля белка, %	Выход белка, кг
1-я лактация						
Чистопородные	2 4	5040,3±35,0*	3,56±0,049	178,6±1,95	3,21±0,039	161,5±1,37
Помесные	2 2	4946,4±28,3	3,81±0,046**	188,1±1,81**	3,40±0,032**	167,9±1,13**
2-я лактация						
Чистопородные	2 2	5279,6±68,2*	3,61±0,061	190,2±1,74	3,23±0,037	170,2±1,26
Помесные	2 1	5142,8±50,1	3,78±0,055*	194,4±1,77	3,37±0,029*	173,3±1,20
3-я лактация						
Чистопородные	2 1	5397,6±81,4	3,63±0,041	195,5±1,75	3,22±0,052	173,4±1,33
Помесные	2 0	5250,9±60,3	3,79±0,043*	198,6±1,65	3,36±0,041*	176,1±1,17

Примечание: * - $P \geq 0,95$; ** - $P \geq 0,99$; *** - $P \geq 0,999$

Анализ показателей молочной продуктивности свидетельствует, что наибольший удой за 305 дней трех лактаций был у чистопородных

голштинских коров. За первую лактацию они превосходили помесных коров по данному показателю на 93,9 кг ($P \geq 0,95$), за вторую лактацию на 136,8 кг ($P \geq 0,95$), третью лактацию на 146,7 кг. При этом за указанные лактации поместных животных имеют преимущество по содержанию жира в первой лактации на 0,27 % ($P \geq 0,999$), во второй лактации на 0,17% ($P \geq 0,95$), в третьей лактации на 0,16 % ($P \geq 0,95$). По содержанию белка преимущество было у помесных коров, так в первую лактацию они превосходили чистопородных голштинских коров на 0,19% ($P \geq 0,999$), во второй и третьей лактациях на 0,14 % ($P \geq 0,95$). Помесные животные преобладают над чистопородными по выходу молочного жира и белка, но данные были только достоверными в первую лактацию ($P \geq 0,99$).

Одним из показателей молочной продуктивности в селекционной работе с молочным скотом является индекс постоянства лактации, определяемый в процентах и чем он ближе будет к 100, тем устойчивее будет лактация. В таблице 2 рассчитан индекс постоянства кормления для чистопородных и помесных коров.

Таблица 2 – Индекс постоянства лактации у коров разных генотипов

Группа	Удой, кг		Индекс постоянства лактации, %
	M \pm m, кг	Cv, %	
Чистопородные	5397,6 \pm 81,4	19,5	73,8 \pm 1,0
Помесные	5250,9 \pm 60,3	17,0	77,5 \pm 1,2

По индексу постоянства лактации помесные животные имеют незначительное преимущество, которое составляет 3,7% над чистопородными сверстницами при достоверной разнице ($td = 2,13$).

Таким образом, сравнительный анализ показателей молочной продуктивности коров разных генотипов отличается. Наивысший удой за 305 дней трех учетных лактаций был у чистопородных коров, которые преобладали над помесными сверстницами на 93,9–146,7 кг ($P \geq 0,95$). Помесные животные имели преимущество по содержанию жира на 0,19–0,27% и содержанию белка на 0,14–0,19% ($P \geq 0,95$), а также по выходу молочного жира ($P \geq 0,99$).

Список литературы

1. Гаглов, А.Ч. Влияние генотипа коров на качество сливочного масла / А.Ч. Гаглов, А.Н. Негреева, Т.Н. Гаглова, О.Е. Самсонова. – Текст: непосредственный // Наука и Образование. – 2020. – Т. 3, № 1. – С. 81.
2. Негреева, А.Н. Опыт использования методической школой исследовательской работы при подготовке магистров / А.Н. Негреева, В.С. Сушков, О.Е. Самсонова. – Текст: непосредственный // Наука и Образование. – 2021. – Т. 4. – № 1.
3. Самсонова, О.Е. Генетические и фенотипические корреляции для неко-

- торых характеристик чистокровных молочных коров симментальской породы / О. Е. Самсонова, В. А. Бабушкин. – Текст: непосредственный // Биология в сельском хозяйстве. – 2021. – № 4(33). – С. 2-6.
4. Самсонова, О.Е. Характеристика молочной продуктивности коров симментальской породы с учетом сезонности в условиях Центрально-Черноземной зоны / О.Е. Самсонова, В.А. Бабушкин, Н.В. Калина. – Текст: непосредственный // Наука и Образование. – 2021. – Т. 4. – № 3.
5. Самсонова, О.Е. Динамика продуктивных показателей коров симментальской породы в племязаводе / О. Е. Самсонова. – Текст: непосредственный // Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения: мат. XII Межд. научно-практ. конф., посвященной 160-летию со дня рождения П.А. Столыпина. – Ульяновск: Ульяновский ГАУ им. П.А. Столыпина, 2022. – С. 378-382.
6. Попова, О.С. Сезонные изменения качественных показателей товарного молока / О. С. Попова, О. Е. Самсонова. – Текст: непосредственный // Горинские чтения. Инновационные решения для АПК: мат. Межд. студ. науч. конф. – Майский: Белгородский ГАУ имени В.Я. Горина, 2022. – Том 2. – С. 175-176.
7. Оценка гигиенических и микробиологических рисков при переработке молока в России / Е. В. Топникова, А. Л. Новокшанова, Е. Н. Пирогова, Т. П. Рыжакина. – Текст: непосредственный // Молочнохозяйственный вестник. – 2023. – № 1(49). – С. 193-214.
8. Самсонова, О.Е. Эффективность выращивания ремонтных телок при добавлении в рацион различных протеиновых добавок / О. Е. Самсонова, Е. Н. Третьякова, А. Г. Нечепорук. – Текст: непосредственный // Актуальные проблемы молочного скотоводства и кормопроизводства в Российской Федерации и Республике Беларусь: мат. Межд. научно-практ. Сем. «Современные направления развития молочного скотоводства Республики Беларусь и Российской Федерации: опыт, проблемы, перспективы» и Межд. научно-практ. Сем. «Актуальные проблемы кормопроизводства в условиях интенсификации молочного скотоводства». – Москва: ФГБОУ ДПО «Российская академия кадрового обеспечения агропромышленного комплекса», 2022. – С. 54-64.
9. Шадрина, М.С. Повышение экономической эффективности производства молока в СПК (колхоз) «Племзавод Пригородный» Вологодского района Вологодской области / М. С. Шадрина. – Текст: непосредственный // Молодые исследователи агропромышленного и лесного комплексов – регионам: сб. науч. тр. по результатам работы VIII Всерос. научно-практ. конф. с межд. уч.– Вологда-Молочное: Вологодская государственная молочнохозяйственная академия им. Н.В. Верещагина, 2023. - Том 1. – С. 216-223.

УДК 636.03/636.082.1

ДИНАМИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ЧИСЛЕННОСТИ ПОГОЛОВЬЯ СКОТА И ПТИЦЫ В ХОЗЯЙСТВАХ ВСЕХ КАТЕГОРИЙ ВИТЕБСКОЙ ОБЛАСТИ

Сафонова Екатерина Юрьевна, студент
Ханчина Алла Радионовна, к.с.-х.н., доцент
Линьков Владимир Владимирович, к.с.-х.н., доцент
УО Витебская ГАВМ, г. Витебск, Республика Беларусь

Аннотация: проведенные исследования изучения динамики численности поголовья сельскохозяйственного скота и птицы в хозяйствах различных категорий Витебской области показали, что для каждого вида животных и птицы существует особенная, собственная концепция оптимизации, направленно действующая на сокращение числа поголовья, или его увеличение по годам.

Ключевые слова: численность поголовья, виды животных, сельскохозяйственная птица, динамика численности

Витебский регион Республики Беларусь является самым северным административным областным делением нашей страны, изобилует лесами, болотами, многочисленными озерами и другими водными артериями, очень насыщен различными видами диких животных, часть из которых является предметом производственно-хозяйственной деятельности охотхозяйств и лесхозов [1, 2, 4, 7, 8]. Вместе с этим, имеется достаточно большое биоразнообразие животного мира со значительной численностью домашних животных, способствующих решению проблем продовольственной безопасности и независимости не только Витебской области, но и всего государства в целом [1-10]. В этой связи, представленные к обсуждению результаты изучения динамики численности поголовья домашних животных и сельскохозяйственной птицы в хозяйствах всех категорий (крупнотоварные агропредприятия, крестьянские (фермерские) хозяйства, личные подсобные хозяйства населения) являются актуальными, затрагивающими, как профессиональный интерес производителей, так и личный интерес всех, без исключения жителей Витебщины.

Материал и методы исследований. Исследования проводились в рамках научно-прикладной деятельности студенческого научного кружка кафедры агробизнеса «Экономика отраслей животноводства» УО «Витебская ордена «Знак Почёта» государственная академия ветеринарной медицины» и включали изучение динамики (колебаний) численности домашних животных и птицы в Витебской области в 2019–2022 годах. Исследования осуществлялись при использовании данных государственной статистической информации по Витебской области. Методика исследований обще-

принятая. Методология включала использование методов сравнения, логического, монографического, анализа, синтеза, математической статистики. Цель исследований заключалась в изучении динамики движения поголовья сельскохозяйственных животных в условиях Витебской области Республики Беларусь, анализе причин изменения численности поголовья. Для достижения поставленной цели решались следующие задачи: производилась группировка показателей движения поголовья по годам, изучалась динамика численности животных и птицы, осуществлялся анализ полученных данных и их интерпретация.

Результаты исследований. Проведенными исследованиями установлены следующие показатели, представленные в таблице 1.

Таблица 1 – Динамика численности поголовья скота и птицы в хозяйствах всех категорий Витебской области, тыс. голов (составлено по [3], собственным исследованиям и расчётам)

Виды сельскохозяйственных животных и птицы	Годы исследований				2022 г. в % к 2019 г.
	2019	2020	2021	2022	
Крупный рогатый скот	541,8	546,0	545,5	523,9	96,7
в том числе коровы	201,7	202,3	199,6	191,3	94,8
Свины	464,2	447,1	410,1	414,7	89,3
Овцы и козы	25,3	25,1	24,2	22,9	90,5
Лошади	5,1	4,5	3,9	3,4	66,7
Птица	6 829,7	6 936,2	7 018,2	7 320,2	107,2

Исследование данных таблицы 1 позволяет охарактеризовать движение поголовья домашних (сельскохозяйственных) животных в Витебском регионе – в сторону их уменьшения численности. Так, например, крупный рогатый скот сократился с 541,8 тыс. голов в 2019 г. до 523,9 тыс. голов в 2022 г. (сокращение на 3,3 %), в том числе количество коров уменьшилось на 5,2 %, сократившись с 201,7 тыс. голов в 2019 г. – до 191,3 тыс. голов в 2022 г. При этом, в регионе из года в год наблюдается увеличение среднегодового надоя молока и рост общего уровня производства молока, что связано с углублением специализации производства, строительством новых, автоматизированных комплексов КРС промышленного типа, решением технологических проблем кормления, зооветеринарного обслуживания и содержания животных в крупнотоварных агрохозяйствах, имеющих более 95,0 % удельный вес в структуре областного стада [2, 4, 7].

Сокращение поголовья свиней в регионе с 464,2 тыс. голов в 2019 г. – до 414,7 тыс. голов в 2022 г. также имеет свое обоснование, так как в Витебской области производится коренная модернизация свиноводческих комплексов, осуществляется программа развития свиноводства, направленно действующая на повышение продуктивности подотрасли, при некотором снижении общего поголовья животных. Более значительное уменьшение поголовья овец и коз в нашем регионе (на 9,5 %) связано общесоци-

ализационными и производственно-экономическими проблемами, учитывающими проблемы пастбищ, производственных помещений, низкого уровня механизации для данного вида животных, старение населения в условиях личных подсобных хозяйств которого находится основная масса поголовья. Уменьшение поголовья лошадей (33,3 % за четыре года) имеет частично те же проблемные факторы, что для овец и коз, добавляя к ним замену главного направления специализации использования лошади человеком – в качестве тягловой силы, различными приспособлениями, механизмами, моторами и сложномеханическими, электромеханическими и другими техническими, электронными системами.

Вместе с тем, что касается изменения поголовья сельскохозяйственной птицы, в подавляющем большинстве представленной курами мясного и яичного направления использования, то здесь наоборот наблюдается прирост численности с 6 млн. 829,7 тыс. голов в 2019 г. – до 7 млн. 320,2 тыс. голов в 2022 году (прирост на 7,2 %). Здесь можно констатировать прописную истину, что именно сельскохозяйственная птица, конечно, главным образом – куры, но и перепела, индюки, утки, гуси, страусы и другие виды пернатых, в перспективе будут занимать главенствующую роль в насыщении рынка продовольствием мясной продукции, очень серьёзно закрывая проблемы продовольственной безопасности государства. Такому бурному развитию птицеводства, увеличению поголовья способствует постоянный рост урожайности зерновых культур в Республике (главного компонента питания птицы и в структуре затрат), а также – очень серьёзная государственная поддержка сельскохозяйственных производителей (птицеводческих предприятий) и, собственно их производственно-экономическая деятельность, связанная с агрокластеризацией производства, включающей само производство агропродукции, ее переработку и реализацию в собственной или дилерской торговой сети. Все это подтверждается результатами многочисленных отечественных исследований разных авторов [1, 3, 4, 7, 8].

Заключение. Таким образом, представленные исследования свидетельствуют о том, что животноводство Витебского региона является живым производственным механизмом, с изменяющейся численностью поголовья животных и птицы по времени. При этом, для каждого вида животных и птицы существует собственная концепция оптимизации, направленно действующая на снижение числа поголовья, или его увеличение по годам.

Список литературы

1. Базылев, М.В. Концепция кормления цыплят-бройлеров в ОАО «Витебская бройлерная птицефабрика» / М.В. Базылев, Е.А. Левкин, В.В. Линьков. – Текст: непосредственный // Приоритетные направления регионального развития: сборник статей по материалам II Всероссийской (нацио-

- нальной) научно-практической конференции с Международным участием / Под общей редакцией И. Н. Миколайчика. – Курган: ФГБОУ ВО Курганская ГСХА им. Т.С. Мальцева, 2021. – С. 402-406.
2. Витебская область в цифрах: статистический справочник, 2023 / Председатель редакционной коллегии Ю.И. Москалев. – Минск: Национальный статистический комитет Республики Беларусь; Главное статистическое управление Витебской области, 2023. – 76 с. – Текст: непосредственный.
 3. Казаровец, Н.В. Племенная работа, кормление и содержание высокопродуктивных молочных коров: монография / Н.В. Казаровец, Н.С. Яковчик, П.П. Ракецкий. – Текст: непосредственный // Минск: БГАТУ, 2016. – 560 с.
 4. Киреенко, Н. Сравнительный анализ развития сельского хозяйства Республики Беларусь и Российской Федерации / Н. Киреенко, А. Кузнецова. – Текст: непосредственный // Аграрная экономика. – 2019. – № 1. – С. 57-65.
 5. Кудрин, А.Г. Механизм наследования молочной продуктивности у коров при интерьерно-комплементарном отборе / А.Г. Кудрин. – Текст: непосредственный // Зоотехния. – 2015. – № 1. – С. 23-25.
 6. Литонина, А.С. Показатели пожизненного использования коров, происходящих от быков разной селекции // А.С. Литонина, А. Г. Кудрин – Текст: непосредственный // Молочнохозяйственный вестник. – 2020. – № 1. – С. 60-71.
 7. Продовольственная безопасность населения Витебской области Республики Беларусь / М.В. Базылев [и др.]. – Текст: непосредственный // Продовольственная безопасность: прошлое, настоящее, будущее: материалы круглого стола (с Международным участием), г. Луганск, 24 января 2023 г., в 2-частях, Ч. 1. – Луганск: Ноулидж, 2023. – С. 25-30.
 8. Livestock production and population census in Pakistan: Determining their relationship with agricultural GDP using econometric analysis / A. Rehman [ets.]. – Text: direct // Information Processing in Agriculture. – 2017. – Vol. 4. – Iss. 2. – Pp. 168-177.
 9. Шундалов, Б.М. Ранговая оценка региональных производственных результатов работы в сельскохозяйственной сфере АПК Беларуси / Б.М. Шундалов. – Текст: непосредственный // Вестник: научно-методический журнал / Белорусская государственная сельскохозяйственная академия. – Горки, 2022. – № 2. – С. 5-9.
 10. Climate change and livestock: Impacts, adaptation, and mitigation / M.M. Rojas-Downing [ets.]. – Text: direct // Climate Risk Management. – 2017. – Vol. 16. – Pp. 145-163.
 11. Livestock production and population census in Pakistan: Determining their relationship with agricultural GDP using econometric analysis / A. Rehman [ets.]. – Text: direct // Information Processing in Agriculture. – 2017. – Vol. 4. – Iss. 2. – Pp. 168-177.

КОРМЛЕНИЕ КОРОВ С УЧЕТОМ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ И ФАЗ ЛАКТАЦИИ

*Симанова Анна Сергеевна, студент-магистрант
Бургомистрова Ольга Николаевна, к.с.-х.н., доцент
Кулакова Татьяна Сергеевна, к.с.-х.н., доцент
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия*

***Аннотация:** в работе выявлен уровень полноценности питания молочных коров, разработана система рационов для дойных коров на перспективу.*

***Ключевые слова:** коровы, кормление, рацион, корма, молочная продуктивность*

Опыт развития животноводства убедительно показывает, что повышение продуктивности скота и снижение себестоимости продукции определяются главным образом условиями нормированного кормления. Для того чтобы повысить удои коров, а также обеспечить получение молока высокого качества, нужна правильная организация кормления молочного стада [1, 2, 3, 4].

Специфика кормления коров в период лактации определяется их физиологическим состоянием организма и уровнем продуктивности. В период лактации у животных происходят различные физиологические и морфологические изменения в организме, которые в свою очередь оказывают влияние на продукцию и состав молока [5].

Организация полноценного кормления высокопродуктивных коров обеспечивает успешное развитие молочной отрасли, что в свою очередь достигается благодаря увеличению продуктивности, оптимизации воспроизводственных качеств и состоянию здоровья [6].

Развитие животноводства в основном зависит от состояния кормовой базы и полноценности кормления, когда животное получает все необходимые для нормального функционирования организма питательные и биологически активные вещества в определенном для данного вида, возраста, уровня и характера продуктивности количестве и соотношении [6].

Результаты исследований. Цель исследования: изучение и анализ кормления дойных коров. Задачи исследования: проанализировать полноценность кормления лактирующих коров; составить сбалансированные рационы для молочных коров на более высокий уровень продуктивности.

Рационы кормления животных необходимо балансировать, нарушения даже по нескольким питательным веществам приводят к серьезным погрешностям в жизнедеятельности организма. Своевременное устранение дисбаланса витаминов и питательных веществ предотвращает снижение

молочной продуктивности и ухудшение состояния здоровья коров.

В таблице 1 представлены рационы кормления коров с учетом их физиологических особенностей и фаз лактации.

Таблица 1 – Рационы коров в стойловый период с живой массой 600 кг

Корма	Период лактации	
	Раздой (I)	Стабилизация (II)
Суточный удой, кг	40	26
Силос злаково-бобовый, кг	34	38
Силос разнотравный, кг	7	10
Комбикорм, кг	14	7,5
Мел, кг	0,09	0,03
Соль, кг	0,03	0,03
Танрем (углеводная добавка), кг	1	0,5
Качественная характеристика фактических рационов		
Затраты сухого вещества на 100 кг живой массы, кг	4,1	3,6
Концентрация в сухом веществе:		
- переваримого протеина, %	12,9	10,5
- сахара, %	6,4	5,3
- сырого жира, %	5,1	4,7
- сырой клетчатки, %	18,9	21,9
Отношения:		
- сахаро-протеиновое	0,5	0,5
- кальций/фосфор	1,4	1,7
Затраты на 1кг молока:		
-концентратов, г	383	300

По основным показателям фактический рацион дойных коров сбалансирован. В тоже время концентрация сахара и сахаро-протеиновое отношение ниже нормативных показателей. Данный факт может негативно повлиять на работу желудочно-кишечного тракта и нарушить энергетическое и углеводное питание животного, что приведет к снижению продуктивности.

Организация рационального кормления молочного скота основывается на знании его потребности в энергии, питательных и биологически активных веществах, необходимых для синтеза молока, сохранения в норме воспроизводительных функций и здоровья.

Рекомендуемые рационы кормления дойных коров приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Рекомендуемые рационы коров в стойловый период с живой массой 600 кг

Корма и добавки	Периоды лактации		
	Раздой (I)	Стабилизация (II)	Завершение лактации (III)
Суточный удой	40	30	24
Сено злаковое, кг	3,0	3,0	3,0
Силос злак.-бобовый, кг	35,0	30,0	28,0
Зерносмесь ячменная, кг	3,0	4,0	3,0
Комбикорм, кг	7,5	3,5	1,5
Жмых подсолнечный, кг	1,5	0,5	0,5
Патока кормовая, кг	2,0	1,5	0,8
Соль поваренная, кг	0,1	0,1	0,1
Мел кормовой, кг	0,1	0,08	0,07
Премикс, г	100	100	80
Белотин, г	50	50	-
Пропиленгликоль, г	200	-	-
Соли микроэлементов, мг	+	+	+
Качественная характеристика рекомендуемых рационов			
Затраты сухого вещества на 100 кг живой массы, кг	4,2	3,3	2,8
Концентрация в сухом веществе:			
- обменной энергии, МДж	11,1	10,9	10,5
- переваримого протеина, %	11	10	9
- сахара, %	10	9	9
- сырого жира, %	4	3	3
- сырой клетчатки, %	22	23	24
Отношения:			
- натрий/калий	0,3	0,3	0,2
- кальций/фосфор	1,8	2,0	2,0
- сахаро-протеиновое	0,9	0,9	0,8
Затраты на 1кг молока:			
-концентратов, г	316	308	277

Грубые корма скармливают в количестве до 3 кг, сочных кормов – от 28 до 35 кг в зависимости от продуктивности. Из концентрированных кормов в рацион включены комбикорм, зерносмесь ячменя и жмых подсолнечный. Дача концентрированных кормов зависит от фазы лактации, продуктивности животного и варьирует в пределах от 5 кг до 12 кг на голову в сутки. Кормовая патока включена в рацион коров в количестве от 0,8 до 2,0 кг на голову в сутки.

Для сбалансирования рациона по минеральным веществам в рацион добавляют минеральные добавки, такие как премикс, поваренная соль, кормовой мел и соли микроэлементов. Для нормального функционирования микрофлоры и микрофауны рубца используются кормовые дрожжи (белотин).

Уровень питания для молочных коров сбалансирован, так как на 100 кг живой массы находится от 2,8 до 4,2 кг сухого вещества. Содержание обменной энергии в 1 кг сухого вещества рациона варьирует от 10,5 до 11,1 МДж, что соответствует высокоэнергетическим кормам. Концентрация переваримого протеина, сахара, жира и сырой клетчатки соответствует оптимальным значениям. На 1 кг молока в разработанных на перспективу рационах расходуется от 277 до 316 г концентратов, что считается оптимальным показателем.

При разработке мероприятий на перспективу проведена оптимизация рационов дойных коров с учетом фазы лактации и суточного удоя, что позволит достичь запланированного уровня молочной продуктивности.

Список литературы

1. The dairynews. Особенности кормления высокопродуктивных коров. – Текст: электронный. – URL: <https://dairynews.today/news/>
2. Влияние кормовых добавок на микробиоценоз рубца и уровень молочной продуктивности коров-первотелок / Н.В. Бурцева [и др.]. – Текст: непосредственный. // Аграрная Россия. – 2020. – № 8. – С. 14-18.
3. Гуляева, М.Е. Пищевое поведение коров черно-пестрой породы при включении в их питание кормовых дрожжей / М.Е. Гуляева, Т.С. Кулакова, Т.Ф. Маслова – Текст : непосредственный// Молочнохозяйственный вестник. – 2011. – № 4. – С. 37-39.
4. Бургомистрова, О.Н. Влияние кормовой добавки на молочную продуктивность скота / О.Н. Бургомистрова, Е.А. Третьяков. – Текст: непосредственный // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. – 2022. – № 3(63). – С. 32-39.
5. Полноценное кормление молочного скота – основа реализации генетического потенциала продуктивности. – Текст: электронный. – URL: <https://agroves-ti.net/lib/tech/feeding-tech.html>
6. Мысик, А. Питательность кормов, потребности животных и нормированное кормление / А. Мысик. – Текст: непосредственный // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2007. – № 2. – С. 2-7.

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ПРОБИОТИКА «РУМИТ»
В КОРМЛЕНИИ ТЕЛЯТ**

*Сурначева Светлана Владимировна, ст. лаборант-исследователь
ФГБУН ВолНЦ РАН, г. Вологда, Россия*

***Аннотация:** объектом для изучения являлся пробиотический препарат «Румит», основанный на культивированных штаммах целлюлозолитических бактерий, который был включен в рацион телят 2-месячного возраста. Эксперимент проводился на базе СПК «Колхоз Андога» Кадуйского района Вологодской области. В опыте было задействовано две группы телок (по 10 гол. в каждой) в возрасте 2 месяцев, подобранных методом пар-аналогов на контрольную и опытную группы. Опытная группа на протяжении всего эксперимента получала к основному рациону в качестве добавки пробиотик «Румит» 15 грамм на голову в сутки. В результате полученные данные свидетельствуют о том, что живая масса телят в опытной группе превышала на 2,6 кг контрольную, что говорит о более высокой интенсивности роста животных.*

***Ключевые слова:** телята, живая масса, пробиотик, рацион, прирост*

***Введение.** Выращивание здорового молодняка в молочный период позволяет в дальнейшем получать высокие показатели продуктивности и генетически заложенный потенциал будущей молочной продуктивности начинает формироваться в первые месяцы жизни тёлочки. Без полноценного научно-обоснованного кормления невозможно вырастить высокоудойную корову, при этом отличающуюся хорошей оплодотворяемостью и долголетием [1]. При несоблюдении технологии кормления и содержания, а также нестабильной иммунной системы теленка примерно 80% из них погибает в первые две недели жизни, при этом общие потери по причине желудочно-кишечных болезней с симптомокомплексом диареи составляют около 50% от общего падежа молодняка [2].*

За последнее время хорошо себя зарекомендовали в плане лечения и профилактики заболеваний желудочно-кишечного тракта животных пробиотические препараты – живые антагонистические активные культуры микроорганизмов. Пробиотики обладают биостимулирующими, иммуномодулирующими свойствами, зачастую по лечебной эффективности не уступают многим химиотерапевтическим средствам. Кроме того, они оказывают положительное влияние на микрофлору пищеварительного тракта животных, не загрязняют окружающую среду, способствуют нормализации метаболических процессов в организме животных [3,4,5]. Одним из таких пробиотических препаратов является «Румит» – натуральный ком-

плекс живых бактерий на основе культивированных штаммов целлюлозолитических бактерий рубца оленей. Производство ООО «Биотроф» (Санкт-Петербург, г. Пушкин).

Цель исследований – изучить использование препарата ферментативно-пробиотического действия «Румит» в кормлении телят.

Материалы и методы. Для реализации поставленной цели на базе СПК «Колхоз Андога» Кадуйского района Вологодской области, а также в лаборатории биоэкономики и устойчивого развития Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Вологодский научный центр Российской академии наук» проведен научно-хозяйственный опыт, согласно схеме (табл.1).

Таблица 1 – Схема научно-хозяйственного опыта

Группы животных	Кол-во животных	Характеристика кормления
Контрольная	10	Основной рацион (ОР)
Опытная	10	ОР + пробиотик «Румит» 15г/гол/сут.

Были сформированы две группы телок в возрасте 2 месяцев по 10 голов методом пар-аналогов по происхождению, полу, возрасту, живой массе (табл. 2). Продолжительность скармливания добавки – 90 дней. Содержание животных групповое (по 10 голов в клетке), идентичное для контрольной и опытной групп, соответствующее нормам зоогигиенического контроля.

Таблица 2 – Характеристика групп подопытных животных по основным показателям отбора, ($X \pm m_x$)

Группы животных	Кровность, %	Возраст, мес.	Живая масса, кг
Контрольная	79,5±2,4	1,65±3,5	66,8±3,1
Опытная	79,3±3,9	1,77±2,3	65,7±3,2

При проведении опыта по скармливанию пробиотической добавки «Румит» применялась схема кормления, предусматривающая постепенный переход от молочного кормления к объемистым кормам и концентратам.

Живую массу телят определяли путем взвешивания на весах, которое проводили в одно и то же время утром до поения и кормления животных индивидуально, в возрасте 2 (по итогам формирования групп), 3, 4 и 5 месяцев.

Результаты исследования. На первом месяце жизни у телят, устанавливается строгая ритмичность и последовательность сокращения преджелудков; к 2-месячному возрасту повышается двигательная активность преджелудков; начинает угасать рефлекс пищевода желоба, поэтому схемы кормления и рационы следует составлять так, чтобы обеспечить

нормальный рост и развитие телят в соответствии с принятыми программами роста живой массы телят и нормами кормления. Рекомендуется, что при каждом кормлении телок следует давать не менее 1 – 2 кг, а в сутки 4 – 7 кг молока. Обрат в рацион телок вводят в 2-3-недельном возрасте, начиная с 0,5 – 1 кг взамен такого же количества цельного молока. Молочный период заканчивается в 3-месячном возрасте [6]. В таблице 3 представлена средневзвешенная за период проведения опыта схема кормления телят.

Таблица 3 – Схема кормления телят в возрасте от 2 до 5 мес., для получения среднесуточного прироста 850 г.

Корма	Группы животных	
	Контрольная	Опытная
Сено злаковое, кг	2,7	2,7
Силос злаково-бобовый, кг	3,4	3,4
Комбикорм, кг	0,9	0,9
Молоко, кг	1,5	1,5
Соль, г	0,03	0,03
Мел, г	0,08	0,08
Пробиотик «Румит», г	-	15,0

Согласно схеме кормления в хозяйстве в молочный период выращивания применяется цельное молоко (из расчета на 1 голову в сутки): до 2-х месячного возраста – 6 л, до 3-х мес. – 4 л, до 4-х мес. – 2 л. С 5-ти дневного возраста в рацион вводится предстартерный комбикорм для интенсивного развития ворсинок в рубце. Животные потребляли корм по желанию. Водой их поили трехкратно, каждое животное отдельно. На второй неделе жизни в рацион вводили грубый корм – сено. Приучение к силосу началось с двухмесячного возраста по 1 кг в день. Дополнительно с молоком до 4-месячного возраста телятам опытной группы выпаивали пробиотическую кормовую добавку «Румит», вместо необогащенного – в контрольной группе, и месяц после снятия с молока животные потребляли пробиотик с силосом. Проведя анализ схемы кормления телят, можно сделать вывод, что животные обеспечены необходимыми компонентами корма для нормальной жизнедеятельности организма.

Живая масса и абсолютный прирост живой массы тела позволяют судить о темпах роста животных, потому как быстрорастущие животные затрачивают гораздо меньше питательных веществ, чем медленно растущие [7]. Динамика живой массы и среднесуточный прирост подопытных телят представлены в таблицах 4,5.

Таблица 4 – Динамика живой массы телок (n=20), ($X \pm m_x$), кг

Контрольное взвешивание	Группы животных		в % к контрольной группе
	контрольная	опытная	
	$X \pm m_x$	$X \pm m_x$	
В начале опыта	66,8 \pm 3,1	66,7 \pm 3,0	-
1 месяц	108,9 \pm 3,5	109,0 \pm 3,4	100,1
2 месяц	125,6 \pm 4,0	126,3 \pm 3,4	100,6
В конце опыта	138,3 \pm 3,1	140,9 \pm 2,8	101,9

Из данных таблицы 4 следует, что живая масса телят при постановке на опыт в среднем составляла 66,8 кг в контрольной группе и 66,7 кг в опытной. За период проведения научно-хозяйственного опыта телята контрольной и опытной групп интенсивно развивались, что обусловлено приемлемым фоном кормления. В конце научно-хозяйственного опыта живая масса телят опытной группы составила 140,9 кг, что на 2,6 кг выше контроля.

При анализе среднесуточных приростов телят выявлено, что опытная группа превосходила по этому показателю контрольную в первый месяц эксперимента на 0,5%, во второй – на 3,6% и в третий – на 15,0% (табл. 5).

Таблица 5 – Среднесуточный прирост живой массы телок (n=20), ($X \pm m_x$), кг

Период скармливания добавки	Группы животных		в % к контрольной группе
	Контрольная	Опытная	
	$X \pm m_x$	$X \pm m_x$	
1 месяц	1002 \pm 23	1007 \pm 54	100,5
2 месяц	506 \pm 50	524 \pm 36	103,6
3 месяц	454 \pm 75	521 \pm 112	115,0

Увеличение среднесуточных приростов живой массы телят опытной группы, по-видимому, объясняется тем, что используемый в кормлении пробиотический препарат, характеризующийся целлюлозолитической активностью и высокими антагонистическими возможностями в отношении патогенной микрофлоры, способствует эффективности питательных веществ рациона.

Заключение. Использование в рационе телят пробиотического препарата «Румит» оказывает положительное влияние на динамику роста живой массы телят.

Список литературы

1. Землянухина, Т.Н. Использование комбикормов-престартеров в рационе телят-молочников / Т.Н. Землянухина. – Текст: непосредственный // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. Ветеринария и зоотехния. –2019. –№ 11.– С.112-116.

2. Турьянский, А.В. Проблемы и перспективы инновационного развития животноводства / А.В. Турьянский. – Текст: непосредственный // Санкт-Петербург: Проблемы и перспективы инновационного развития животноводства: Материалы XVII международной научно-производственной конференции (15-16 мая. – 2013. – Т. 2013. – С.1-4).
3. Порваткин, И.В. Влияние пробиотика олин на биологические особенности телят / И.В. Порваткин, Л.Ю. Топурия. – Текст: непосредственный // Животноводство и кормопроизводство. – 2013. – Т. 2. – №. 80. – С. 75-79.
4. Лоренгель, Т.И. Научно-практическое обоснование применения пробиотического препарата при выращивании телят / Т.И. Лоренгель, В.И. Плешакова, А.В. Конев. – Текст: непосредственный // Инновации в научно-техническом обеспечении агропромышленного комплекса России.– 2020. – С. 325-329.
5. Мурленков, Н.В. Функциональные особенности биопрепаратов в животноводстве и птицеводстве / Н.В. Мурленков, А.И. Шендаков / Текст: непосредственный // Биология в сельском хозяйстве. – 2018. – № 4 (21).–С.26-29.
6. Турейко, К.А. Колостральный иммунитет новорожденных телят и способы его повышения / К.А. Турейко. – Текст: непосредственный / Научные исследования студентов в решении актуальных проблем АПК. – 2022. – С. 167-173.
7. Хакимов, И.Н. Живая масса и абсолютные приросты молодняка герефордской породы разных генотипов / И.Н. Хакимов, А.А. Живалбаева. – Текст: непосредственный // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. –2017.– Т.2. –№ 1.–С. 72.

**ИДЕНТИФИКАЦИЯ ГЕНОВ
АНТИБИОТИКОУСТОЙЧИВОСТИ У БАКТЕРИЙ РОДА
STREPTOCOCCUS, ИЗОЛИРОВАННЫХ ИЗ МОЛОКА БОЛЬНЫХ
МАСТИТОМ КОРОВ**

*Сыромятников Михаил Юрьевич, к.б.н., доцент
Нестерова Екатерина Юрьевна, мнс
Гладких Мария Ивановна, мнс
ФГБОУ ВО ВГУИТ, г. Воронеж, Россия
Манжурина Ольга Алексеевна, к.в.н.,
Сашнина Лариса Юрьевна, д.в.н.,
гнс ФГБНУ ВНИВИПФиТ, г. Воронеж, Россия*

***Аннотация:** в результате анализа условно-патогенных бактерий рода *Streptococcus*, экстрагированных из молока больных маститом коров, были выявлены гены устойчивости к 7 группам противомикробных препаратов, к которым относят тетрациклины, беталактамазы, линкозамиды, аминогликозиды, эритромицины, макролиды и хлорамфениколы. Гены устойчивости к антибиотикам тетрациклиновой, беталактамазной и линкозамидной групп присутствовали во всех исследованных образцах *Streptococcus*.*

***Ключевые слова:** антибиотикорезистентность, гены, бактерии, мастит, ПЦР, электрофорез*

В последние десятилетия популярна тенденция употребления сырого молока в пищу [1]. Это объясняется обилием полезных для кишечника человека бактерий и богатым на питательные вещества составом в отличие от пастеризованной продукции [2]. Доминирующей микрофлорой молока является молочнокислые бактерии, яркими представителями которых стали роды *Lactococcus*, *Lactobacillus*, *Leuconostoc*, *Streptococcus*, *Enterococcus*, *Pseudomonas* и *Acinetobacter* spp [3].

Не смотря на обилие преимуществ сырого молока, вопрос его безопасности остается открытым. Патогенные бактерии и их токсические вещества представляют большую опасность для здоровья человека [4]. Среди наиболее распространенных контаминантов, встречающихся в молоке и молочных продуктах, выделяются представители родов *Staphylococcus*, *Salmonella*, *Listeria*, *Streptococcus* и *Escherichia* [5]. Патологическая активность таких видов, как *S. aureus* и *L. monocytogenes*, в организме крупного рогатого скота приводит к развитию воспаления молочных желез. Молоко, полученное от больной коровы, чаще всего заражено такими бактериями [6].

Одним из самых распространенных заболеваний коров, снижаю-

щим экономический потенциал молочных ферм, принято считать мастит [7]. Он препятствует нормальному производству молока и снижает общие доходы хозяйств [8]. Антибиотикотерапия позволяют минимизировать данную проблему. Доказано, что около 65% антибиотиков, применяемых в сельском хозяйстве, нацелены на профилактику и борьбу с воспалительными заболеваниями молочных желез КРС [9]. Противомикробные препараты, в число которых входят пенициллин, цефалоспорин, стрептомицин и тетрациклин активно применяются в качестве терапии и профилактики мастита молочных коров, вызываемого грамположительными и грамотрицательными бактериями [10]. Такие антибиотики повсеместно назначаются целым стадам для предупреждения мастита в неблагоприятные для хозяйства периоды. Рост заболеваемости маститом поголовья приводит к еще более обильному применению противомикробных препаратов. Все это приводит к росту остаточных концентраций антибиотиков в молоке, и развитию антибиотикорезистентности [10].

Целью нашей работы стало изоляция и оценка условно-патогенных бактерий рода *Streptococcus* на присутствие в них генов антибиотикорезистентности.

Молекулярно-генетическими методами анализа было исследованы образцы бактерий рода *Streptococcus*, изолированных из молока больных маститом коров, на присутствие в них генов антибиотикорезистентности к противомикробным препаратам 7 различных групп, среди которых тетрациклины, бета-лактамазы, линкозамиды, аминогликозиды, эритромицины, макролиды и хлорамфениколы. В результате ПЦР с праймерами к генам бактериальной устойчивости, были детектированы 13 генов антибиотикорезистентности. На рисунке 1 представлена диаграмма, характеризующая распространенность устойчивости к различным группам антибиотиков в исследованных образцах.

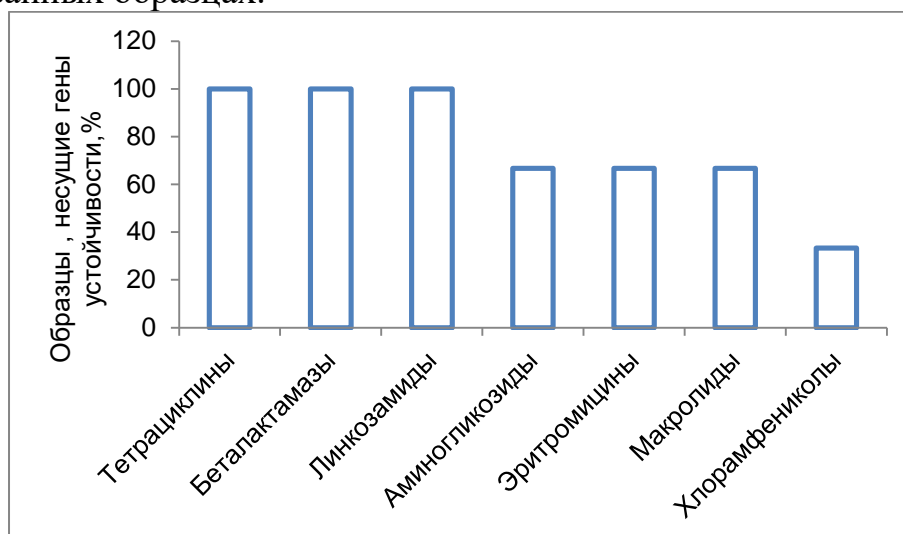


Рисунок 1 – Встречаемость генов антибиотикорезистентности в образце бактерий рода *Streptococcus*, изолированном от больных маститом коров

Так, во всех исследованных образцах были детектированы гены устойчивости к антибиотикам тетрациклиновой, бета-лактамазной и линкозамидной группам. Наименьшей встречаемостью характеризовались гены резистентности к хлорамфениколам.

На рисунке 2 показана распространенность генов антибиотикоустойчивости внутри тетрациклиновой группы в образцах *Streptococcus*.

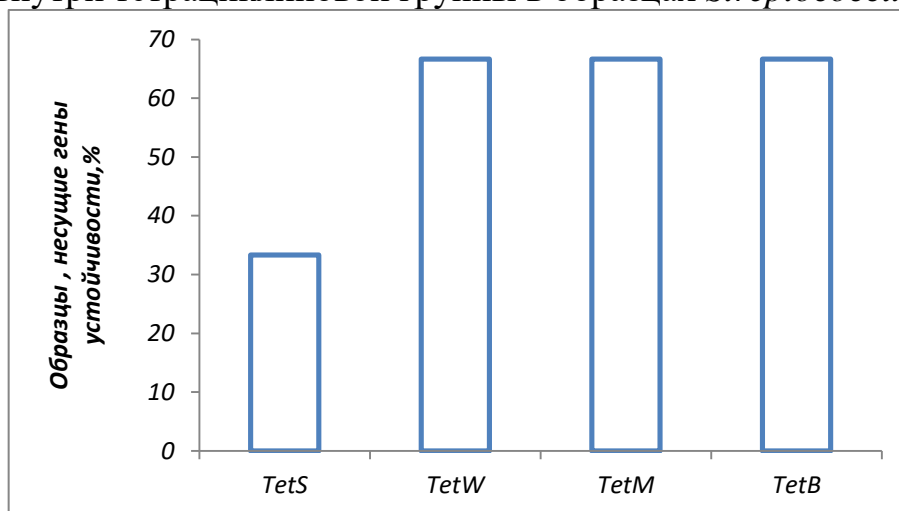


Рисунок 2 – Распространенность генов антибиотикорезистентности к тетрациклину у бактерий родов *Streptococcus*, изолированных от больных маститом коров

Метод ПЦР позволил идентифицировать 4 гена устойчивости к тетрациклинам. Показано, что встречаемость генов *TetW*, *TetM* и *TetB* составляла порядка 70%. В то время как на ген *TetS* приходилось менее 40%.

Анализ электрофореграммы позволил выявить распространенность генов резистентности к антибиотикам бета-лактамазной группы (рисунок 3).

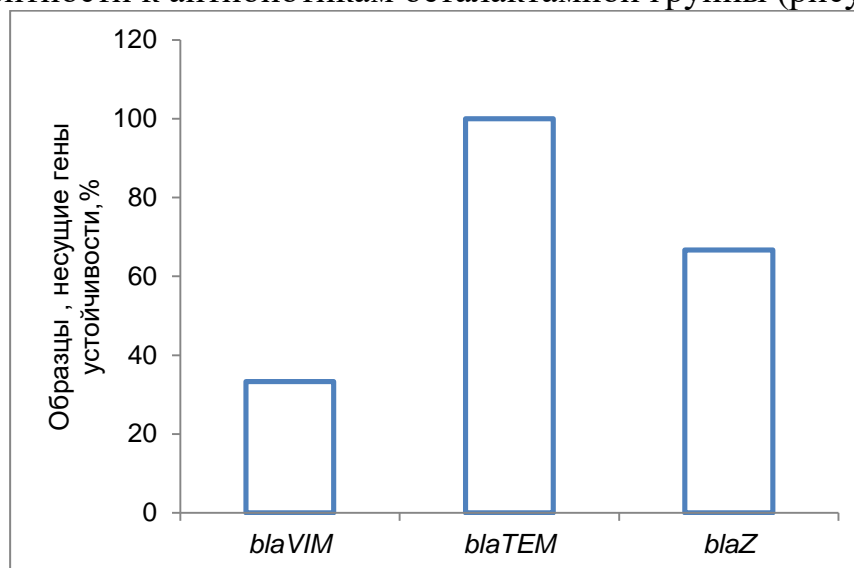


Рисунок 3 – Распространенность генов антибиотикорезистентности к бета-лактамазе у бактерий родов *Streptococcus*, изолированных от больных маститом коров

Было детектировано 3 гена устойчивости к антибиотикам беталактамной группы. Доминирующим оказался *blaTEM*, который встречался во всех образцах *Streptococcus*. Около 70% пришлось на *blaZ*, в то время как для гена *blaVIM* была характерна наименьшая встречаемость.

ПЦР анализ позволил выявить два гена устойчивости к антибиотикам эритромициновой группы (рисунок 4).

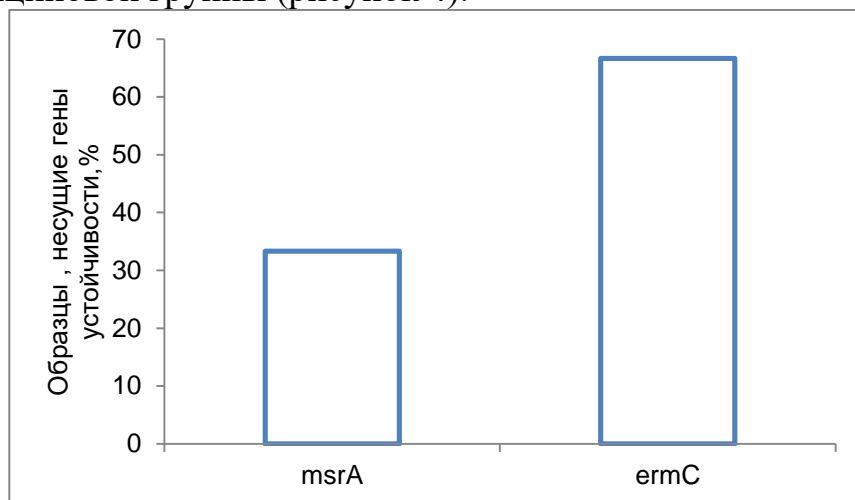


Рисунок 4 – Распространенность генов антибиотикорезистентности к эритромицину у бактерий родов *Streptococcus*, изолированных от больных маститом коров

Детектированный ген *ermC* доминировал над геном *msrA* в образцах *Streptococcus*, его процентное соотношение составило 67%. Что касается обнаруженного гена *msrA*, его процентное соотношение в пробах составило 33%.

Также были обнаружены гены устойчивости, которые соответствовали антибиотикам разных спектров действия, среди них *floR* к флорамфениколу, *lnuA* к линкозамидам, *mefA* к макролидам и *aph(3')-Ia* к аминогликозидам (рисунок 5).

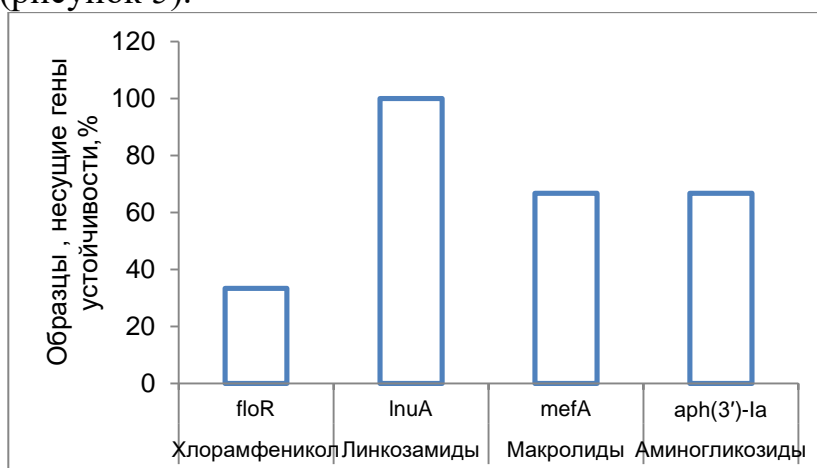


Рисунок 5 – Распространенность генов антибиотикорезистентности к антибиотикам у бактерий родов *Streptococcus*, изолированных от больных маститом коров

Продемонстрировано, что во всех образцах *Streptococcus* присутствовал ген *lnuA* к противомикробному препарату линкозамиду (100%). В то время как относительное содержание гена устойчивости к флорамфениколу *floR* составило 33%, а на *aph(3')-la* к аминогликозидам и *mefA* к макролидам пришлось около 70%.

В результате молекулярно-генетического анализа условно-патогенных бактерий рода *Streptococcus*, экстрагированных из молока больных маститом коров, было установлено, что в исследуемых образцах присутствовали гены антибиотикорезистентности к противомикробным препаратам тетрациклиновой, беталактамазной, линкозамидной, аминогликозидной, эритромициновой, макролидной и хлорамфеникольной групп. Поскольку маститные заболевания КРС являются распространенной проблемой для сельского хозяйства, результаты нашей работы требуют дальнейшего комплексного изучения чтобы иметь возможность оценивать масштабы распространенности генов антибиотикорезистентности.

Список литературы

1. High prevalence of antibiotic resistance in pathogenic foodborne bacteria isolated from bovine milk / S. Hassani, M.H. Moosavy, S.N. Gharajalar, S.A. Khatibi, A. Hajibemani, Z. Barabadi. – Text: direct // Scientific Reports, 2022 – Vol. 12, № 1 – 3878 p.
2. Assessment of the chemical adulteration and hygienic quality of raw cow milk in the northwest of Iran / M.H. Moosavy, H.K. Kordasht, S.A. Khatibi, H.J.Q.A. Sohrabi. – Text: direct // Quality Assurance and Safety of Crops and Foods, 2019 – Vol. 11, № 5. – P. 491-498.
3. The complex microbiota of raw milk / L. Quigley, O. O'Sullivan, C. Stanton, T.P. Beresford, R.P. Ross. – Text: direct // FEMS Microbiology Reviews, 2013 – Vol. 37. – № 5. – P. 664-698.
4. Heidinger, J.C. Quantitative microbial risk assessment for *Staphylococcus aureus* and *Staphylococcus enterotoxin A* in raw milk / J.C. Heidinger, C.K. Winter, J.S. Cullor. – Text: direct // Journal of Food Protection, 2009 – Vol. 72, № 8. – P. 1641-53.
5. Foodborne pathogens and zoonotic diseases. In Raw milk / I. Sugrue, C. Tobin, R.P. Ross, C. Stanton, C. Hill. – Text: direct // Academic Press, 2019 – p. 259-272.
6. Multiplex RT-PCR assay for *S. aureus*, *L. monocytogenes*, and *Salmonella* spp. detection in raw milk with pre-enrichment / T. Ding, Y. Suo, Z. Zhang, D. Liu, X. Ye, S. Chen, Y. Zhao. – Text: direct // Frontiers in Microbiology, 2017 – Vol. 8. – 989 p.
7. Invited review: Incidence, risk factors, and effects of clinical mastitis recurrence in dairy cows / H. Jamali, H.W. Barkema, M. Jacques, E.M. Lavallée-Bourget, F. Malouin, V. Saini, H. Stryhn, S. Dufour. – Text: direct // Journal of Dairy Science, 2018 – Vol. 101. – № 6. – P. 4729-4746.

8. Heikkilä, A.M. Costs of clinical mastitis with special reference to premature culling / A.M. Heikkilä, J.I. Nousiainen, S. Pyörälä. – Text: direct // Journal of Dairy Science, 2012 – Vol. 95, № 1. – P. 139-50.
9. Stevens, M. Mastitis prevention and control practices and mastitis treatment strategies associated with the consumption of (critically important) antimicrobials on dairy herds in Flanders, Belgium / M. Stevens, S. Piepers, S. De Vliegher. – Text: direct // Journal of Dairy Science, 2016 – Vol. 99, № 4. – P. 2896-2903.
10. Oliver, S.P. Antimicrobial resistance of mastitis pathogens / S.P. Oliver, S.E. Murinda. – Text: direct // Veterinary Clinics of North America, 2012 – Vol. 28, № 2. – P. 165-185.

УДК 636.08.003/636.034

**ПРОИЗВОДСТВО ОСНОВНЫХ ВИДОВ ПРОДУКЦИИ
ЖИВОТНОВОДСТВА В ХОЗЯЙСТВАХ ВСЕХ КАТЕГОРИЙ
ВИТЕБСКОГО РЕГИОНА БЕЛАРУСИ**

*Федорова Дарья Сергеевна, студент-специалист
Ханчина Алла Радионовна, к.с.-х.н., доцент
УО Витебская ГАВМ, г. Витебск, Республика Беларусь*

***Аннотация:** проведенными исследованиями установлено, что производство основных видов продукции животноводства в хозяйствах всех категорий Витебского региона Беларуси за 2019-2022 гг. претерпело оптимизационное уменьшение, что связано, как с природно-климатическими факторами, оказывающими значительное влияние на процессы производства и формирование себестоимости производимой агропродукции, так и с воздействием различных (государственных и рыночных) регуляторных систем.*

***Ключевые слова:** продукция животноводства, виды продукции, динамика*

Современное сельское хозяйство – это сложный механизм, с антропогенным воздействием человека на предметы труда, используя для этого основные и оборотные средства производства, а также – интеллектуальный потенциал трудоресурсного состава работников, их знания, умения и практические навыки, реализуемые в компетенциях различного уровня [1, 4, 6, 7, 9]. При этом, важнейшим компонентом создания рациональных сельскохозяйственных систем при производстве животноводческой продукции выступает производственно-технологическая дисциплина, являющаяся по большому счету инфраструктурным компонентом развития отраслей, включающая следующие ее составные части: соблюдение научно-обоснованного установленного в технологических регламентах способа

(или способов) и приемов осуществления производства выпускаемой агропродукции, последовательность выполнения определенных технологических (организационных, управленческих, технико-технологических и вспомогательно-ручных) операций, установление и четкое следование требуемому режиму работы персонала, установление производственно-технических и технологических связей между участниками производственного процесса производства [1, 2, 4–10]. В этой связи, представленные на обсуждение материалы по изучению производства важнейших видов животноводческой продукции в агросекторе производства Витебской области Республики Беларусь являются актуальными, затрагивающими непосредственный производственный и жизненный интерес специалистов сельскохозяйственного производства, а также – всего населения региона.

Материал и методы исследований. Исследования производились с анализом статистических показателей данных государственной статистики по производству основных видов продукции животноводства в различных хозяйствах Витебской области за 2019–2022 гг. Исследования были проведены в рамках научной деятельности студенческого научного кружка кафедры агробизнеса УО «Витебская ордена «Знак Почёта» государственная академия ветеринарной медицины». Методика исследований общепринятая. Основная цель исследований состояла в изучении производства, анализе причин колебаний по годам отдельных (важнейших) продуктов отрасли животноводства в хозяйствах всех категорий Витебского региона. Для достижения поставленной цели решались следующие задачи: производилось прикладное изучение сгруппированных по годам данных государственной статистики производства продукции животноводства в Витебской области; осуществлялся анализ полученной информации и ее интерпретация. При анализе использовались методы сравнения, логический, синтеза, прикладной математики.

Результаты исследований. Исследованиями установлены следующие показатели производства животноводческой продукции на Витебщине за годы изучения (таблица 1).

Таблица 1 – Производство основных видов продукции животноводства в хозяйствах всех категорий Витебской области, тыс. тонн (составлено по [1], собственным исследованиям и расчётам)

Анализируемые показатели					2022 г. в %
	2019	2020	2021	2022	к 2019 г.
Реализация скота и птицы на убой: в живом весе	233,0	227,7	221,9	228,7	98,2
в убойном весе	172,3	170,7	167,7	170,2	98,8
Производство молока	778,7	796,2	783,5	755,2	97,0
Производство яиц, млн. штук	485,0	454,7	480,1	469,9	96,9

Из таблицы 1 видно, что по всем показателям наблюдается опреде-

ленная оптимизация, связанная с незначительным снижением объемов производства продукции животноводства в хозяйствах всех категорий Витебщины. В частности реализация скота и птицы на убой в живом и убойном весе уменьшилась соответственно на 1,8 и 1,2 %. Производство молока в 2022 г. составило 755,2 тыс. т в 2019 г. 778,7 тыс. т., что составляет в 2022 г. к 2019 г. 97,0 %. Производство яиц в 2019 г. достигло 485,0 млн. шт., в 2022 г. 469,9 млн. шт., или 96,9 % в 2022 г. по отношению к 2019 году. Колебания по годам и оптимизация производства животноводческой продукции в Витебщине связаны главным образом с природно-климатическими факторами, оказывающими непосредственное и очень сильное воздействие на главные причины увеличения (или спада) производимой агропродукции. При более благоприятных условиях осуществляется значительный прирост производимый кормов, включая очень дешевые зеленые корма, силос, сенаж, сено, концентрированные и сочные корма. При ухудшении условий климата и погоды наблюдается резкое снижение производства общедоступных кормов, что вызывает необходимость либо сокращать поголовье животных и птицы, либо заниматься приобретением кормов на стороне, что связано с значительным увеличением себестоимости производимой продукции. Кроме этого, имеет далеко не последнее значение и влияние государственной и, особенно – рыночной регуляции сельскохозяйственного производства. Удорожание энергоносителей, удобрений, техники, зооветеринарного обслуживания – косвенно, а чаще и напрямую влияет на осуществление оптимизационного реагирования производственно-экономической сущности агросистемы. При этом, если наступает выброс на рынок относительно дешевой, но высококачественной животноводческой продукции, наблюдается резкое сокращение ее производства в личных подсобных и фермерских хозяйствах населения.

Заключение. Таким образом, как показывают результаты исследований производство основных видов продукции животноводства в хозяйствах всех категорий Витебской области за годы изучения претерпело оптимизационное уменьшение, что связано, как с природно-климатическими факторами, оказывающими сильное влияние на процессы производства и формирование себестоимости производимой агропродукции, так и с воздействием государственных и рыночных регуляторных систем.

Список литературы

1. Аль-Дарабсе, А.М. Агрпромышленные инновации как основной аспект развития отечественного сельского хозяйства / А.М. Аль-Дарабсе, Е.В. Маркова, Т.В. Денисова. – Текст: непосредственный // Инновационные технологии и технические средства для АПК: материалы Международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов (г. Воронеж, 12-13 ноября 2020 г.). – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2020. – С. 15-18.

2. Анализ ритмичности развития как прогноз формирования продуктивных качеств крупного рогатого скота / С.Д. Батанов [и др.]. – Текст: непосредственный // Технологические тренды устойчивого функционирования развития АПК: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной году науки и технологии в России (г. Ижевск, 24–26 февраля 2021 г.). – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2021. – Т. 2. – С. 25–29.
3. Витебская область в цифрах: статистический справочник, 2023 / Председатель редакционной коллегии Ю.И. Москалев. – Минск: Национальный статистический комитет Республики Беларусь; Главное статистическое управление Витебской области, 2023. – 76 с. – Текст: непосредственный.
4. Дифференциальная диагностика болезней сельскохозяйственных животных: монография / А.И. Ятусевич [и др.]; Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины. – Краснодар: КубГАУ, 2021. – 808 с.
5. Ключевые проблемы, состояние и особенности развития животноводства в сельскохозяйственных организациях Беларуси / А. Горбатовский [и др.] // Аграрная экономика. – 2020. – № 5. – С. 43-54.
6. Кудрин, А.Г. Рост и развитие телок черно-пестрой породы при разной пищевой активности в молочный период / А.Г. Кудрин, А.С. Абросимова // Молочнохозяйственный вестник. – 2018. – № 1. – С. 65-73.
7. Кудрин, А. Г. Ферментный профиль сыворотки крови у клинически здорового молочного скота как признак селекции / А.Г. Кудрин. – Текст: непосредственный // Молочнохозяйственный вестник. – 2022. – № 1. – С. 85-114.
8. Продовольственная безопасность населения Витебской области Республики Беларусь / М.В. Базылев [и др.]. – Текст: непосредственный // Продовольственная безопасность: прошлое, настоящее, будущее: материалы круглого стола (с Международным участием), г. Луганск, 24 января 2023 г., в 2-частях, Ч. 1. – Луганск :Ноулидж, 2023. – С. 25-30.
9. Технологические рекомендации по организации производства молока на новых и реконструируемых молочнотоварных фермах: монография / Н. А. Попков [и др.]; Республиканской унитарное предприятие «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству». – Жодино: РУП НПЦ НАН Беларуси по животноводству, 2018. – 138 с. – Текст: непосредственный.
10. Углубление внутрихозяйственной агрокластеризации в условиях СХП «Мазоловогаз» Витебского района / Е.А. Левкин [и др.]. – Текст: непосредственный // Современное состояние, перспективы развития АПК и производства специализированных продуктов питания: сборник материалов Международной научно-практической конференции. – Омск: Омский ГАУ, 2020. – С. 812-816.

ПОЛИСАХАРИДЫ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА МОЛОЧНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ НА РАННИХ ЭТАПАХ ЛАКТАЦИИ

*Янич Федор Анатольевич, аспирант
ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, г. Троицк, Россия*

Аннотация: охарактеризовано влияние кормовой добавки «Полисахариды жидкие» на молочную продуктивность и массу тела новотельных коров голштинской породы. Установлено, что при её добавлении в корм первотелок в первые 30 суток после отела масса тела увеличивается на 2,14% и суточные удои на 26,99%, что превышает группу сравнения на 1,55 и 13,04%.

Ключевые слова: первотелки, кормовая добавка, масса тела, суточные удои

Критическим периодом в физиологическом состоянии коров является переход от беременности к лактации [10]. Это обусловлено высокими энергетическими затратами организма на синтез и секрецию молока в условиях не соответствующего потребления энергии в составе рациона кормления, что служит основой для формирования отрицательного энергетического баланса [2, 3].

Поэтому животные для покрытия энергозатрат организма начинают активно использовать запасные жиры и белки мышечной ткани в процессах синтеза глюкозы (основного субстрата энергетического обмена) [4]. Синтез глюкозы из не углеводных компонентов принято обозначать термином «глюконеогенез», он протекает преимущественно в клетках печени и сопровождается образованием избыточного количества свободных жирных кислот, β -гидроксибутирата и аммиака, что повышает риск развития в организме новотельных коров субклинического или клинического кетоза, впоследствии осложняющегося рядом патологий [5].

Механизм профилактирования кетоза в организме молочных коров после родов основан на повышении уровня глюкозы в крови в условиях снижения интенсивности липолиза. С этой целью рацион кормления коров после отела рекомендуется обогащать соединениями глюкогонового типа [6].

Целью нашей работы явилась оценка влияния полисахаридного препарата «Полисахариды жидкие» на молочную продуктивность и массу тела новотельных коров голштинской породы.

Материалы и методы. Исследовательская часть работы выполнена в ТОО «Бек+» (Республика Казахстан), которое специализируется на молочном животноводстве. С этой целью в хозяйство в 2013 г были завезены из США телки голштинской породы. Технология содержания животных бес-

привязная секционная в помещениях закрытого типа, осеменение искусственное. Кормление двухразовое (корма (моносмесь) готовятся в кормоцехе сельскохозяйственного предприятия). Доильный зал оснащен оборудованием «Карусель», включающим программу управления стадом и аппаратную «Dairy plan». Доеение коров трехкратное. Для использования современных информационных технологий в управлении стадом каждая корова имеет рескаунтер, позволяющий контролировать её геолокацию, учитывать надой и определять уровень потребления корма.

Для выполнения работы в однотипных технологических условиях из новотельных первотелок по принципу пар-аналогов было сформировано две группы: I группа – контрольная, для кормления животных использовался общепринятый в хозяйстве рацион (моносмесь - сено житняковое, силос кукурузный, сенаж злаковый, сода, кормовой мел и соль, витаминно-минеральный премикс, концентраты); II группа – опытная. У первотелок данной группы моносмесь с 1-го по 30-ый день лактации дополнительно обогащали кормовой добавкой «Полисахариды жидкие» из расчета 150 г /сут на голову.

Для оценки эффективности действия кормовой добавки при помощи компьютерной программы «Dairy plan» учитывали среднесуточные надои животных опытной и контрольной группы, а также изменение массы тела. Результаты математически систематизированы при помощи общепринятых компьютерных программ.

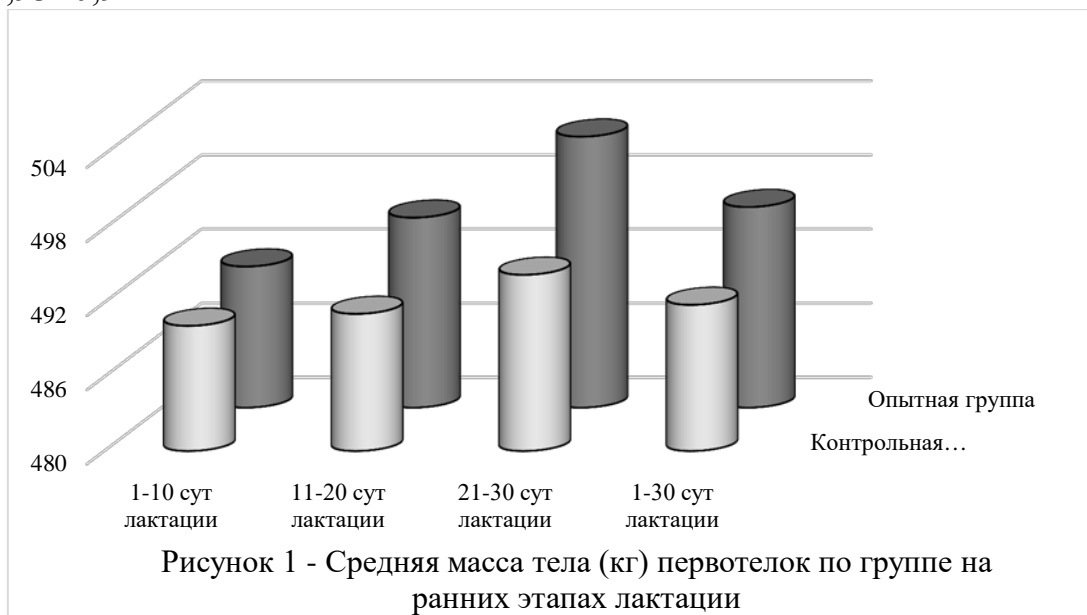
Результаты исследований. В ранний послеродовой период у коров молочного направления продуктивности резко возрастает потребность в метаболических субстратах для производства молозива, а затем молока с повышенным содержанием жира, белка и лактозы. При этом биосинтетические потребности молочной железы превышают уровень поступления питательных веществ в составе рациона кормления, в котором уменьшается количество грубых кормов и повышается концентрированных [1, 2, 3]. В условиях недостатка кормовых энергетических субстратов организм животных активно использует собственные ресурсы – жировые и белковые запасы, что отражается на массе их тела.

Для оценки эффективности стратегий кормления в раннем послеродовом периоде охарактеризовали изменчивость массы тела первотелок в ходе эксперимента (рис. 1).

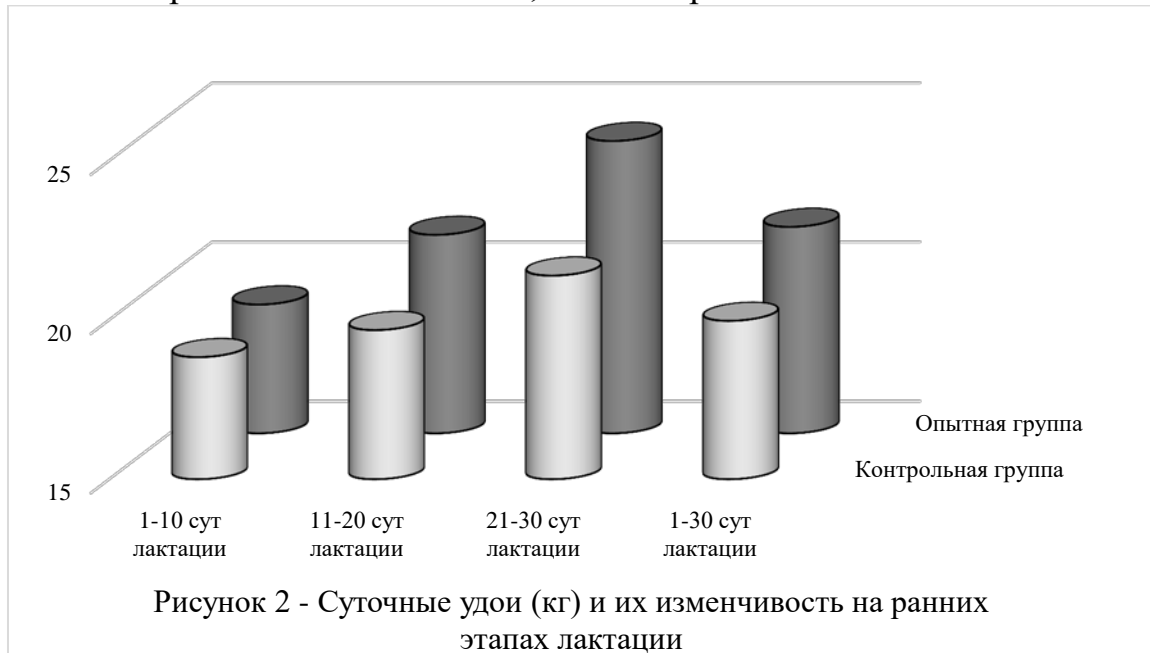
Как известно, современная технология молочного животноводства ориентирована на осеменение телок при достижении массы тела 360 кг. Поэтому процессы роста и развития животных продолжают не только во время беременности, но и после отела в ходе лактации. При этом живая масса при первом отеле связана с будущей молочной продуктивностью.

Первотелки опытной и контрольной групп после отела имели среднюю живую массу $490,40 \pm 1,31$ и $490,47 \pm 1,01$ кг (рис. 1). При её суточном контроле было выявлено, что к концу эксперимента она увеличилась в

контроле на 0,84%, а в опыте – на 2,14%, составив в среднем $494,25 \pm 1,30$ и $501,93 \pm 0,94$ кг соответственно.



Межгрупповые различия были видны и при сравнении средних величин массы тела за эксперимент. В контрольной группе средняя масса тела первотелок составила $491,80 \pm 1,25$ кг, в опытной – $496,23 \pm 1,01$ кг. Декадные межгрупповые различия в ходе исследований варьировали от 0,26 до 1,55% и в целом за эксперимент составили 0,90%. При этом масса тела опытных первотелок была больше, чем контрольных.



Следовательно, кормовая добавка «Полисахариды жидкие» обеспечивала более выраженный прирост массы тела первотелок опытной группы, несмотря на энергозатраты на производство молока в молочной железе.

За период эксперимента величина среднесуточных удоев первотелок в контрольной группе составила $19,97 \pm 0,27$ кг, в опытной $21,48 \pm 0,63$ кг. При этом в ходе исследований суточные удои в контроле увеличились на 13,59%, а в опыте на 26,99% (рис. 2). При сравнении суточных удоев первотелок по декадам было выявлено, что животные опытной группы превосходили контрольную от 1,12 до 13,04%. При этом различия максимально были выражены в третью декаду эксперимента, что согласовывалось с направленностью изменений массы тела.

Следовательно, обогащение кормосмеси полисахаридной добавкой обеспечивало энергетические потребности лактирующих животных, позволяя увеличивать массу тела и суточные удои.

Таким образом, кормовая добавка «Полисахариды живые», добавляемая в корм первотелок в первые 30 суток после отела, способствовала, по сравнению с контролем, увеличению массы тела животных на 2,14% и молочной продуктивности на 26,99%.

Список литературы

1. Effects of Propylene Glycol on Negative Energy Balance of Postpartum Dairy Cows / F. Zhang, X. Nan, H. Wang [et al.]. – Text: direct // *Animals* (Basel). – 2020. – Vol. 10(9).
2. Assessment of the Influence of Age and Lactation Period on the Variability of Blood Biochemical Composition of Kazakh Whitehead Cows / M.A. Derkho, B.K. Balabaev, A.Zh. Baltabekova [et al.]. – Text: direct // *International Transaction Journal of Engineering, Management, & Applied Sciences & Technologies*. - 2022. – Vol. 13(3). – P. 13A-13F, 1-12.
3. Biochemical Blood Profile of the Kazakh White-Headed Breed Depending on Age / M.A. Derkho, A.Zh. Baltabekova. B.K. Balabaev [et al.]. – Text: direct // *International Transaction Journal of Engineering, Management, & Applied Sciences & Technologies*. – 2021. – Vol. – 12(12). – P. 12A12K, 1-11.
4. Балабаев, Б.К. Оценка функциональной активности щитовидной железы у коров казахской белоголовой породы в ходе подсосного периода / Б.К. Балабаев, М.А. Дерхо. – Текст: непосредственный // *Известия Оренбургского государственного аграрного университета*. – 2017. – №1(63). – С. 103-107.
5. Short communication: Effect of dietary manipulation of crude protein content and nonfibrous-to-fibrous-carbohydrate ratio on energy balance in early-lactation dairy cows / S.J. Whelan, F.J. Mulligan, V. Gath [et al.]. – Text: direct // *J Dairy Sci*. 2014. – Vol. 97(11). – P. 7220-7224.
6. Metabolomics of Milk Reflects a Negative Energy Balance in Cows / W. Xu, A. van Kneysel, E. Saccenti [et al.]. – Text: direct // *J Proteome Res*. 2020. – Vol. 19(8). – P. 2942-2949.

СОДЕРЖАНИЕ

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПЕРЕРАБОТКЕ МОЛОКА

<i>Афанасьева Анастасия Андреевна, Топникова Елена Васильевна.</i> Экономическая эффективность использования замороженных сливок в маслоделии	3
<i>Браславская Вероника Сергеевна, Полянская Ирина Сергеевна.</i> Изучение состава многокомпонентных сиропов для производства йогуртов	7
<i>Бруцкая Анастасия Леонидовна, Сорокина Нинель Петровна.</i> Изучение кислотообразующей активности мезофильных молочнокислых палочек, перспективных для сыроделия.....	13
<i>Вавилин Дмитрий Алексеевич.</i> Производство органической молочной продукции в России: особенности и перспективы	19
<i>Горева Ирина Васильевна, Куренкова Людмила Александровна.</i> Организация производственного контроля нового кисломолочного продукта	24
<i>Гречаный Александр Николаевич, Новикова Ирина Альбертовна, Попов Владимир Викторович, Острякова Алла Германовна.</i> Разработка инновационного кисломолочного продукта «Ламинобаланс» на основе биоресурсов Арктики, способствующих сохранению здоровья жителей Арктического региона.....	28
<i>Демьянец Анна Антоновна, Купцова Ольга Ивановна, Павлюковец Алексей Андреевич.</i> Применение ферментативного гидролиза лактозы в технологии сыров с чеддеризацией и термопластификацией сырной массы.....	39
<i>Дуганова Анна Юрьевна, Шпак Анна Владимировна.</i> Сравнительная оценка кислотообразующей активности культур мезофильных лактококков и термофильного стрептококка	46
<i>Желнакова Софья Сергеевна, Самсоненко Лев Александрович, Воронкова Ольга Александровна.</i> Инновационные технологии в переработке молока.....	51
<i>Зиновкин Иван Александрович, Дьячкова Кристина Сергеевна, Воронкова Ольга Александровна.</i> Сравнительная характеристика качества молока разных производителей и определение наличия фальсификаций	55
<i>Золотарёв Евгений Николаевич.</i> Опыт производства сыров созревающих при участии поверхностной микрофлоры сырной слизи по традиционным европейским технологиям. Способы адаптации традиционной технологии производства сыров под имеющиеся условия производства	58
<i>Калиничев Евгений Андреевич, Камендровский Артем Игоревич.</i> Анализ рынка современного оборудования для пастеризации молока	65
<i>Калиничев Евгений Андреевич, Мещеринов Кирилл Александрович.</i> Ин-	

новационные подходы в хранении молока.....	67
Кашиникова Ольга Геннадьевна. Разработка экспресс-метода оценки тепловой нагрузки при пастеризации молока.....	70
Котова Юлия Николаевна, Неронова Елена Юрьевна. Подбор рецептур для творожных продуктов с брокколи и с кабачком.....	76
Кузин Андрей Алексеевич, Шохалов Владимир Алексеевич. Энергетические аспекты актуализации справочника по наилучшим доступным технологиям «Производство напитков, молока и молочной продукции».....	81
Купцова Ольга Ивановна, Чеканова Юлия Юрьевна. Изучение биологической ценности сметаны из сливочно-пахтовой смеси.....	84
Куц Анна Александровна, Широкова Надежда Васильевна. Влияния бинарных растительных наполнителей на длительность хранения йогурта ..	89
Куц Анна Александровна, Широкова Надежда Васильевна. Использование ягод ирги и гидроколлоида из псиллиума в рецептуре йогурта	94
Михайлова Юлия Александровна. Инновационный подход к созданию конкурентоспособных сывороточно-альбуминовых сыров.....	97
Московкина Дина Александровна, Забегалова Галина Николаевна. Разработка технологии простокваши, обогащенной белком и йодказеином.	108
Мурзаева Арина Валерьевна, Полянская Ирина Сергеевна. Решения проблем кристаллообразования дисахаридов при производстве молочных консервов и мороженого.....	113
Ничипоренко Алина Аркадьевна, Боброва Анна Владиславовна. Определение дозы внесения растительных вкусовых добавок в творожный десерт, обогащенный инулином	117
Новокшанова Алла Львовна, Билялова Анастасия Сергеевна, Зорин Сергей Николаевич, Бирюлина Надежда Александровна. Сохранность концентрата фикоцианина в белковом модуле из казеината натрия	122
Новокшанова Алла Львовна, Грабовенко Елена Леонидовна. Применение принципов и стандартов ХАССП в системе управления качеством и безопасности кисломолочной продукции	127
Полянская Ирина Сергеевна, Неронова Елена Юрьевна. Формирование требований к качеству сырья при производстве йогурта для детей.....	132
Попова Екатерина Михайловна, Бурмагина Татьяна Юрьевна. Разработка рецептуры функционального кисломолочного напитка для людей с активным образом жизни	137
Ражина Ева Валерьевна. Использование овощных компонентов при производстве йогуртов.....	142
Ражина Ева Валерьевна. Применение масличного сырья в производстве молочной продукции.....	145
Ражина Ева Валерьевна. Расширение ассортимента сыров путем использования функциональных компонентов	147
Рзаева Натава Гамза-гзы, Селина Марина Николаевна. Анализ состояния отрасли переработки молока в России.....	149

<i>Рзаева Натава Гамза-гызы, Селина Марина Николаевна.</i> Инновационная методика оценки стоимости бизнеса (на примере предприятия по переработке молока).....	154
<i>Рыжакова Анастасия Михайловна, Смирнов Александр Викторович.</i> Детекция фальсификации молока растительными жирами при помощи люминесцентного метода	159
<i>Серкова Наталья Витальевна, Боброва Анна Владиславовна.</i> Прогнозирование биологической ценности кисломолочного продукта с повышенным содержанием белка	161
<i>Сидорова Виктория Юрьевна.</i> Использование методов Н.В. Верещагина в современном сыроделии.....	167
<i>Смирнова Дарья Михайловна, Азоян Давид Татеовосович, Усов Сергей Сергеевич.</i> Особенности технологии топленого масла с креветками	173
<i>Христенко Екатерина Ивановна, Неронова Елена Юрьевна.</i> Подбор рецептур для овощного мороженого с природными сахарами	175
<i>Чернышева Татьяна Викторовна, Пилипенко Алексей Викторович, Курчаева Елена Евгеньевна, Востроилов Александр Викторович.</i> Разработка рецептуры йогурта с использованием продуктов переработки айвы.....	180
<i>Шарыгина София Александровна, Габриелян Дина Сергеевна.</i> Изучение возможности обогащения пищевых продуктов магнием, как необходимым элементом для организма человека	183
<i>Шингарева Татьяна Ивановна, Шуляк Татьяна Леонидовна, Демьянец Анна Анатольевна.</i> Исследование процесса ферментации наноконцентрата подсырной сыворотки заквасочной микрофлорой бифидобактерий	188

КОРМОПРОИЗВОДСТВО КАК НЕОБХОДИМЫЙ РЕСУРС МОЛОЧНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

<i>Авдеева Елена Евгеньевна, Кулаков Денис Александрович.</i> Способы повышения питательности зерновых кормов для кормления молочных коров	193
<i>Авдеева Елена Евгеньевна, Кулаков Денис Александрович.</i> Клетчатка кормовых продуктов и ее роль в кормлении крупного рогатого скота.....	196
<i>Акимов Алексей Иванович, Елисеев Владимир Николаевич, Акимов Иван Алексеевич.</i> Математическое моделирование процесса полимеризации композиционных конструкций для создания сельскохозяйственного оборудования кормопроизводства в условиях импортозамещения.....	201
<i>Арбузова Алена Андреевна.</i> Оптимизация процесса кормления. Обзор лучших смесителей-кормораздатчиков, используемых в России.....	207
<i>Артамонов Иван Владимирович.</i> Микотоксины в кормах для крупного рогатого скота	211
<i>Белозерова Светлана Владимировна.</i> Результаты экспериментальных ис-	

следований СВЧ-установки для обработки фуражного зерна	217
Васильев Константин Сергеевич. Характеристика почвенно-климатических условий для выращивания горчицы белой на опытном поле Вологодской ГМХА	220
Васильев Константин Сергеевич, Васильева Татьяна Викторовна. Горчица белая как кормовая культура	223
Васильев Константин Сергеевич. Хозяйственное значение горчицы белой	226
Васильева Анна Сергеевна. Удобрения, применяемые в полевых севооборотах нечерноземной зоны	229
Васильева Анна Сергеевна. Эффективность применения гуматов в полевом опыте нечерноземной зоны	232
Васильева Анна Сергеевна, Чухина Ольга Васильевна. Влияние различных доз удобрений на продуктивность викоовсяной смеси в условиях Вологодской области	235
Галкина Екатерина Витальевна, Воронкова Ольга Александровна. Корректировка состава рациона – путь повышения молочной продуктивности коров айрширской породы в условиях комплекса «Новое Романово»	241
Демидова Анна Ивановна, Чухина Ольга Васильевна, Демидов Николай Сергеевич, Тимофеев Максим Владимирович. Структура посевных площадей и урожайность кормовых культур в колхозе «Правда» Чагодощенского округа	245
Емелин Валерий Анатольевич, Козлова Яна Юрьевна. Изучение всхожести семян силфий пронзеннолистной	249
Ерегина Светлана Викторовна, Платонов Андрей Викторович. Использование <i>Bacillus megaterium</i> при выращивании ячменя	253
Иванов Николай Николаевич, Сыщиков Дмитрий Валерьевич. Влияние введения в рацион листьев павлонии и кукурузы сахарной на удои козьего молока	257
Кислова Дарья Алексеевна, Дускаев Галимжан Калиханович. Особенности жирнокислотного состава козьего молока	261
Копылова Екатерина Сергеевна, Долотова Арина Сергеевна, Васильева Татьяна Викторовна. Горчица белая и козлятник восточный как кормовые культуры	266
Кулаков Денис Александрович. Кальций и фосфор в кормлении высокопродуктивных лактирующих коров	269
Кулаков Денис Александрович. Значение йода в кормлении крупного рогатого скота	273
Куликова Елена Ивановна, Лисина Анастасия Сергеевна. Разработка мероприятий, направленных на повышение продуктивности ярового ячменя в СПК «Колхоз Андога»	276
Михлина Марина Ильинична, Ярощук Алина Игоревна. Анализ кормовых добавок для КРС, зарегистрированных в первой половине 2023	

года.....	281
<i>Мухаметдинов Айрат Мидхатович, Хузин Линур Фанурович.</i> Обзор современных конструкций зерноочистительных машин.....	283
<i>Петров Максим Вячеславович, Аюпов Денис Энисович, Ромадина Светлана Олеговна.</i> Влияние различных систем консервации залежных земель на агрофизические свойства почвы	289
<i>Помещикова Юлия Николаевна, Ульянов Андрей Григорьевич.</i> Травяная мука в кормлении молочных коров.....	293
<i>Прядильщикова Елена Николаевна, Вахрушева Вера Викторовна, Чернышева Ольга Олеговна.</i> Создание агрофитоценозов пастбищного использования в условиях Вологодской области	296
<i>Пузевич Константин Леонидович, Коцуба Виктор Иосифович, Пузевич Виктория Викторовна, Филиппов Александр Иванович.</i> Физиологические показатели кукурузы при посеве под мульчирующую пленку.....	302
<i>Розова Мария Андреевна, Усова Ксения Александровна.</i> Перспективы использования люпина узколистного в производстве кормов для условий Северо-Запада.....	306
<i>Самсоненко Лев Александрович, Желнакова Софья Сергеевна, Воронкова Ольга Александровна.</i> Кормопроизводство – определяющий фактор животноводства России	309
<i>Сухарева Любовь Владимировна.</i> Накопление пигментов в листьях сорго суданского под действием биопрепаратов	311
<i>Упинин Манас Сергеевич, Лаврентьев Анатолий Юрьевич.</i> Функциональные добавки в рационе ремонтных телок	315
<i>Усова Ксения Александровна, Быков Александр Максимович, Иванова Юлия Владимировна, Розова Мария Андреевна.</i> Зерновые бобовые культуры в условиях Вологодской области	319
<i>Чернышева Ольга Олеговна, Вахрушева Вера Викторовна, Прядильщикова Елена Николаевна.</i> Урожайность зеленой массы гибридов ярового рапса.....	323
<i>Чухина Ольга Васильевна.</i> Анализ продуктивности зернобобовых культур на примере новых линий гороха.....	328
<i>Шелюк Екатерина Евгеньевна.</i> Производство кормов из древесной зелени.....	331
<i>Яковлева Карина Дмитриевна.</i> Гидропонные методики в кормовом производстве для крупного рогатого скота: исследование преимуществ и перспектив.....	335

ИННОВАЦИИ В КЛАСТЕРЕ МОЛОЧНОГО ЖИВОТНОВОДСТВА

Арбузова Алена Андреевна, Яковлева Карина Дмитриевна. Роботы для

уборки навоза на животноводческих фермах.....	339
Баданина Лада Сергеевна, Лемякин Александр Дмитриевич, Сабетова Ксения Дмитриевна, Чаицкий Алексей Александрович, Щеголев Павел Олегович. Молекулярно-генетическое тестирование крупного рогатого скота костромской породы по гену соматотропина	342
Гончарова Ульяна Андреевна, Линьков Владимир Владимирович, Ханчина Алла Радионовна. Основные направления совершенствования производительности труда в молочно-товарном скотоводстве сельхозфилиала ОАО «Слуцкий сыродельный комбинат».....	345
Гордеева Валерия Алексеевна, Ярощук Алина Игоревна. Аналитический обзор современных gps-ошейников для выпаса крупного рогатого скота	349
Евдокимов Николай Витальевич. Уровень формирования телок и их продуктивные и воспроизводительные качества.....	352
Ермишин Александр Сергеевич. Молочное скотоводство в контексте современного состояния и развития АПК и потребительского рынка в Ярославской области	358
Истранин Юрий Владимирович, Истранина Жанна Аркадьевна, Хвойницкая Лиана Андреевна. Влияние первичной обработки молока на качество реализуемой продукции	364
Карпенко Лариса Юрьевна, Бахта Алеся Александровна, Иванова Катерина Петровна. Опыт применения хелатных соединений у высокопродуктивных коров с целью увеличения содержания микроэлементов в получаемом от них молоке.....	368
Киселева София Дмитриевна, Рычкова Екатерина Андреевна. Оценка гемостаза коров клоттинговыми методами с использованием медицинского и ветеринарного коагулометров	372
Козлова Яна Юрьевна, Руколь Василий Михайлович. Эффективность применения «НТА НООF PUTTY» при сочетанных ортопедических патологиях	377
Королев Антон Александрович, Костерина Анастасия Евгеньевна, Сабетова Ксения Дмитриевна, Щеголев Павел Олегович, Чаицкий Алексей Александрович. Функциональные свойства и промеры вымени коров костромской породы от быков различных линий.....	381
Крупенин Юрий Аркадьевич, Крупенин Павел Юрьевич. Оптимизация параметров пульсаций сосковой резины для физиологичного процесса доения коров	385
Кугелев Игорь Меерович, Василькова Елизавета Алексеевна. Сравнение эффективности препаратов «Милкшейк», «Комплексного препарата «Старт» для телят ТЗ», для профилактики неонатальной диспепсии телят в условиях ООО «Смп Агросервис» Смоленской области.....	390
Кугелев Игорь Меерович, Каташова Алина Владимировна. Сравнение эффективности препаратов Альвесол и Мастинол-Форте при лечении суб-	

клинического мастита у коров в условиях ООО «СМП Агросервис» Смоленского района, Смоленской области	395
Кулаков Денис Александрович. Микроклимат животноводческих помещений.....	401
Лемякин Александр Дмитриевич, Баданина Лада Сергеевна, Сабетова Ксения Дмитриевна, Чаицкий Алексей Александрович, Щеголев Павел Олегович. Роль генов соматотропина (GH) и пролактина (PRL) в формировании молочной продуктивности крупного рогатого скота	405
Лесняк Артем Васильевич. Основные качественные показатели молока коров джерсейской и айрширской пород.....	411
Ханчина Алла Радионовна, Линьков Владимир Владимирович, Игнатенко Елизавета Александровна. ОАО «Краснодворцы» Солигорского района – в контексте микрорегиональной интеграции производства сырья для молокопереработки	416
Литвинов Владимир Игоревич, Литвинова Наталия Юрьевна, Землячковская Дарья Александровна, Балдичева Екатерина Алексеевна. Опыт кормления телят сухим молозивом First Natural Guard.....	421
Логина Амина Александровна, Сметкина Екатерина Альбертовна, Сергучёва Нина Валерьевна, Виноградова Елизавета Владимировна, Скилевая Оксана Степановна, Бритвина Ирина Васильевна. Эффективность лечения маститов коров с использованием терапевтического лазерного аппарата	426
Макарова Екатерина Михайловна, Чертовская Татьяна Олеговна, Закрепина Елена Николаевна, Рыжак Альберт Валерьевич. Влияние тканевой терапии на заживление кожных ран у телят	431
Маклахов Алексей Васильевич, Симонов Геннадий Александрович, Никифоров Владислав Евгеньевич. Современное состояние и перспективы развития молочного скотоводства Вологодской области.....	436
Михайловская Мария Сергеевна, Портной Александр Иванович. Интенсивность и результативность посещения коровами роботизированной доильной установки	442
Мурленков Никита Вячеславович. Рубцовый метаболизм молочных телят при включении в рацион препаратов на основе бактерий рода <i>Bacillus</i>	447
Пшеничнова Кристина Александровна, Шишкина Татьяна Викторовна. Молочная продуктивность и качественный состав молока коров чернопестрой породы разного типа телосложения	451
Самсонова Ольга Евгеньевна, Лаптенкова Алена Сергеевна. Влияние породной принадлежности на молочную продуктивность, показатели качества молока коров разных генотипов	455
Сафонова Екатерина Юрьевна, Ханчина Алла Радионовна, Линьков Владимир Владимирович. Динамические изменения численности поголовья скота и птицы в хозяйствах всех категорий Витебской области.....	459
Симанова Анна Сергеевна, Бургомистрова Ольга Николаевна, Кулакова	

Татьяна Сергеевна. Кормление коров с учетом физиологических особенностей и фаз лактации.....	463
Сурначева Светлана Владимировна. Эффективность применения пробиотика «Румит» в кормлении телят.....	467
Сыромятников Михаил Юрьевич, Нестерова Екатерина Юрьевна, Гладких Мария Ивановна, Манжурина Ольга Алексеевна, Сашина Лариса Юрьевна. Идентификация генов антибиотикоустойчивости у бактерий рода <i>Streptococcus</i> , изолированных из молока больных маститом коров	472
Федорова Дарья Сергеевна, Ханчина Алла Радионовна. Производство основных видов продукции животноводства в хозяйствах всех категорий Витебского региона Беларуси.....	477
Янич Федор Анатольевич. Полисахариды и их влияние на молочную продуктивность коров на ранних этапах лактации.....	481

Научное издание

Передовые достижения науки в молочной отрасли

*Сборник научных трудов по результатам работы
V Международной научно-практической конференции
Часть I*

Ответственный за выпуск В.В. Суров

Подписано к размещению на образовательном портале и в ЭБС 20.11.2023 г.
Заказ № 130-Э. Объем 30,8 усл. печ. л. Формат 60/90 1/16.

**ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА
160555 г. Вологда, с. Молочное, ул. Шмидта, 2**

ISBN 978-5-98076-392-3



9 785980 763923