

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования «Казанская государственная
академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана»**

На правах рукописи



БЕЛОГЛАЗОВА ОЛЬГА АЛЕКСАНДРОВНА

**ОБОСНОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НОВОГО ПОДСТИЛОЧНОГО
МАТЕРИАЛА В ЖИВОТНОВОДСТВЕ**

06.02.05 - ветеринарная санитария, экология, зоогигиена и
ветеринарно-санитарная экспертиза

03.03.01 - физиология

ДИССЕРТАЦИЯ

на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

Научные руководители:

доктор биологических наук,
доцент Данилова Н.И.

доктор биологических наук,
доцент Файзрахманов Р.Н.

Казань - 2022

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
ВВЕДЕНИЕ.....	6
1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ.....	13
1.1 Виды подстилочных материалов. Их влияние на организм и продуктивность животных	13
1.2 Микроклимат животноводческого помещения. Его влияние на организм животных. Пути его оптимизации.....	17
1.3 Различные системы и способы содержания крупного рогатого скота. Преимущества и недостатки	21
1.4 Этология и социальное поведение крупного рогатого скота	25
1.5 Гусеводство, как одно из перспективных направлений современного птицеводства.....	29
2 ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ.....	32
2.1 Материалы и методы исследований.....	32
2.2 Результаты исследований.....	37
2.2.1 Воздействие нового подстилочного материала на организм лабораторных животных	37
2.2.1.1 Раздражающее действие на кожу и слизистые оболочки глаз	37
2.2.1.2 Определение алергизирующего действия	39
2.2.2 Использование нового гигиенического подстилочного материала при содержании гусят-бройлеров	39
2.2.2.1 Определение оптимальной толщины и количества нового гигиенического подстилочного материала при содержании гусят-бройлеров	42
2.2.2.2 Основные параметры микроклимата в птичнике на фоне использования нового гигиенического подстилочного материала при выращивании гусят-бройлеров.....	45

2.2.2.3 Физиолого- морфо- биохимические параметры и показатели естественной резистентности крови подопытных гусят-бройлеров.....	47
2.2.2.4 Расчет экономической эффективности использования различных подстилочных материалов при содержании гусят-бройлеров	50
2.2.3 Использование нового гигиенического подстилочного материала при содержании лактирующих коров при привязном способе и стойлово-пастбищной системе содержания	52
2.2.3.1 Определение оптимального количества нового гигиенического подстилочного материала, необходимого для содержания лактирующих коров при привязном способе и пастбищно-стойловой системе	57
2.2.3.2 Основные параметры микроклимата в коровнике при использовании нового гигиенического подстилочного материала для лактирующих коров при привязном способе и пастбищно-стойловой системе содержания.....	60
2.2.3.3 Физиолого- морфо- биохимические параметры и показатели естественной резистентности крови подопытных лактирующих коров	62
2.2.3.4 Качество молока подопытных лактирующих коров на фоне использования различных подстилочных материалов.....	64
2.2.3.4 Расчет экономической эффективности использования различного подстилочного материала при содержании лактирующих коров привязным способом и круглогодовой стойловой системе содержания	66
2.2.4 Использование нового гигиенического подстилочного материала при содержании лактирующих коров привязным способом и круглогодовой стойловой системе содержания	67
2.2.4.1 Определение оптимального количества нового гигиенического подстилочного материала, необходимого для содержания лактирующих коров, при привязном способе и круглогодовой стойловой системе содержания.....	70

2.2.4.2 Основные параметры микроклимата в коровниках на фоне использования различных подстилочных материалов при привязном способе и круглогодовой стойловой системе содержания.....	73
2.2.4.3 Этология лактирующих коров в зависимости от различных подстилочных материалов при привязном способе и круглогодовой стойловой системе содержания	76
2.2.4.4 Физиологические аспекты морфо-биохимических параметров и иммунологических показателей крови при использовании различных подстилочных материалов.....	77
2.2.4.5 Отдельные показатели качества молочной продукции лактирующих коров на фоне использования различных подстилочных материалов	81
2.2.4.6 Экономическая эффективность использования различных подстилочных материалов при содержании лактирующих коров.....	83
2.2.5 Использование нового гигиенического подстилочного материала при содержании лактирующих коров беспривязным способом.....	84
2.2.5.1 Определение оптимального количества нового гигиенического подстилочного материала, необходимого для содержания лактирующих коров, при беспривязном способе и круглогодовой стойловой системе содержания.....	87
2.2.5.2 Основные параметры микроклимата при использовании различных подстилочных материалов для лактирующих коров при беспривязном способе и круглогодовой стойловой системе содержания	91
2.2.5.3 Этология лактирующих коров в зависимости от различных подстилочных материалов при беспривязном способе и круглогодовой стойловой системе содержания	94
2.2.5.4 Физиологические аспекты морфо- биохимических параметров и иммунологических показателей крови при использовании различных подстилочных материалов.....	95

2.2.5.5 Отдельные показатели качества молочной продукции лактирующих коров на фоне использования различных подстилочных материалов	96
2.2.4.6 Экономическая эффективность использования различных подстилочных материалов при беспривязном содержании лактирующих коров	98
Предложения производству	107
Перспективы дальнейшей разработки темы	109
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	110
ПРИЛОЖЕНИЯ	142
Приложение 1	143
Приложение 2	144
Приложение 3	145
Приложение 4	146
Приложение 5	147
Приложение 6	148
Приложение 7	149
Приложение 8	150
Приложение 9	151
Приложение 10	152
Приложение 11	153
Приложение 12	154
Приложение 13	155

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы. Животноводство является одной из ключевых отраслей современного агропромышленного комплекса. Перед животноводами стоят задачи обеспечения населения безопасной продукцией высокого качества. Качество продукции напрямую зависит от того, в каких условиях содержатся животные [14; 40; 48].

Обеспечение животных сухим, мягким комфортным ложем является первостепенной задачей при любых способах содержания животных. От этого во многом зависит продуктивность, санитарные показатели молока [51; 54; 74].

Правильный выбор подстилочного материала является одним из важнейших факторов профилактики повсеместно распространенных заболеваний таких как мастит [171; 179] и хромота [147; 154].

Качественный подстилочный материал должен быть не только комфортным для животного, но и быть экологичным и легко перерабатываемым [222]. Наличие подстилки и тип используемого материала имеют огромное значение для молочных ферм во всех отношениях – оно влияет на поведение, продуктивность, здоровье вымени а также выбросы NH_3 . Западными учеными были проведены исследования, которые установили, что наиболее ценным с агрономической точки зрения будут удобрения на основе древесных опилок, так как они способны фиксировать большее количество N из выделений животного и из воздуха [223; 168; 177].

В контексте вышеизложенного, актуальным представляется широкое внедрение в производство новых подстилочных материалов, на основе обработанной древесной стружки хвойных пород.

Степень разработанности темы. Эффективность развития различных отраслей животноводства во многом обеспечивается осуществлением генетическим потенциалом продуктивных качеств животных и зависит от состояния здоровья животных. Поэтому в условиях давления на организм современных технологических

факторов окружающей среды главной задачей зооветеринарных специалистов является поддержание здоровья животных на высоком уровне.

В современной науке и практике имеется широкий выбор ветеринарно-гигиенических мероприятий и различных средств для обеспечения здоровья и реализации высокого генетического потенциала животных, однако, проблема сохранения их здоровья остается и на сегодняшний день актуальной. Большую роль в обеспечении здоровья животных играет иммунная система, и в первую очередь – это естественная резистентность организма, которая напрямую зависит от условий их содержания. Теплая, мягкая, удобная подстилка обеспечивает животным комфортные условия обитания, оказывает положительное влияние на продуктивность, обеспечивает получение высококачественной животноводческой продукции и поддерживает естественную резистентность организма на высоком уровне. При содержании сельскохозяйственных животных и птиц в производственных условиях используются различные виды подстилочного материала, которые имеют как положительные, так и отрицательные стороны – это либо высокая цена, либо неудовлетворительное качество подстилки. Учитывая высокие требования, предъявляемые к подстилочному материалу, нами предложен и внедрен новый гигиенический подстилочный материал для применения в скотоводстве и птицеводстве.

Цель и задачи исследований. Целью данной работы является обоснование оптимальных значений функциональных характеристик, определение толщины подстилочного ковра и потребности в гигиеническом подстилочном материале для гусят-бройлеров и лактирующих коров при различных способах и системах их содержания.

Исходя из вышеизложенного и в соответствии с отраслевой темой: «Инновационные технологии в сельском хозяйстве для повышения резистентности и продуктивности животных и качества продукции» (№ госрегистрации 01200404200) были поставлены следующие задачи:

- определить алергизирующее и раздражающее действие нового гигиенического подстилочного материала на лабораторных животных;
- обосновать оптимальные значения толщины и количества нового гигиенического подстилочного материала при содержании гусят-бройлеров и лактирующих коров;
- оценить состояние микроклимата животноводческого помещения на фоне использования нового гигиенического подстилочного материала;
- установить влияние использования нового гигиенического подстилочного материала на физиологические показатели, продуктивность и качество животноводческой продукции;
- экономически обосновать применение нового гигиенического подстилочного материала

Научная новизна. Впервые новый подстилочный материал, обработанный по условиям ТУ 16.29.14-001-19235409-2018, был использован на большом поголовье гусят-бройлеров и крупного рогатого скота при различных способах и системах содержания и в хозяйствах различных категорий: от крестьянско - фермерского до мегафермы.

Впервые было установлено, что испытуемый гигиенический подстилочный материал не обладает раздражающим и алергизирующим действием на лабораторных животных.

Впервые было установлено улучшение отдельных параметров микроклимата в помещениях, благоприятное санитарно-гигиеническое состояние птиц и животных, где использовался новый гигиенический подстилочный материал.

Впервые было установлено улучшение поведенческой активности лактирующих коров на фоне использования испытуемого гигиенического подстилочного материала.

Установлено улучшение качества молочной продукции у лактирующих коров, при содержании которых использовали качественный гигиенический подстилочный материал.

Впервые было установлено повышение среднесуточного прироста живой массы гусят-бройлеров и молочной продуктивности лактирующих коров, содержащихся на качественном гигиеническом подстилочном материале.

Установлено улучшение отдельных морфо-биохимических и иммунологических показателей крови у опытных птиц и лактирующих коров.

Теоретическая и практическая значимость исследований. Разработано и научно обосновано использование гигиенического подстилочного материала при содержании гусят-бройлеров и лактирующих коров. Дано теоретическое обоснование улучшения микроклимата в животноводческих помещениях. Показана эффективность применения качественного гигиенического подстилочного материала при содержании гусят-бройлеров и лактирующих коров при различных способах и системах содержания, что выразилось в улучшении поведенческой активности и физиологических аспектов морфо- биохимических параметров и иммунологических показателей крови, а также повышении продуктивности и улучшении качества животноводческой продукции.

Практическая ценность работы определяется разработкой технологического решения, которое заключается в установлении количества и толщины подстилочного ковра для гусят-бройлеров и лактирующих коров при различных способах и системах содержания.

Для внедрения в птицеводство и скотоводство разработаны нормативные документы, которые утверждены в установленном порядке:

1. «Временные ветеринарные правила по применению нового гигиенического подстилочного материала в птицеводстве», одобренные на НТС ФГБОУ ВО

Казанская ГАВМ (протокол №4 от 28.10.2020) и утвержденные Начальником ГУВ КМ Республики Татарстан Хисамутдиновым А.Г. от 15.01.2021.

2. «Временные ветеринарные правила по применению нового гигиенического подстилочного материала в птицеводстве», утвержденные и одобренные на НТС ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ (протокол №1 от 18.01.2020).

3. «Временные ветеринарные правила по применению нового гигиенического подстилочного материала в скотоводстве и птицеводстве», утвержденные и одобренные на НТС ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ (протокол №1 от 18.01.2020), переданы на рассмотрение в Департамент Ветеринарии МСХ РФ.

Результаты научных исследований внедрены в производственный процесс КФХ «Ахметов» Высокогорского района, ООО «Бима» Лаишевского района, СХПК «Племенной завод им. Ленина» Атнинского района Республики Татарстан, экономически обоснованы, а также используются в учебном процессе ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана» и ФГБОУ ВО «Казанский государственный аграрный университет».

Методология и методы исследований. Методологической основой проведенных научных исследований является комплексный подход к изучению ветеринарно-гигиенических приемов, направленных на улучшение микроклимата в животноводческих помещениях, повышение естественной резистентности организма животных, молочной продуктивности и качества молочной продукции, при снижении себестоимости получаемой животноводческой продукции.

В ходе исследования использованы как классические зоогигиенические, клинико-физиологические и зоотехнические, так и современные морфологические, биохимические, иммунологические, ветеринарно-санитарные, статистические и экономические методы. Все используемые методы основаны на изучении зоогигиенического режима содержания животных, результатов клинико-физиологического состояния организма, морфологических, биохимических, иммунологических показателей крови, а также ветеринарно-санитарной оценки

качества молока на базе аккредитованной испытательной лаборатории на сертифицированном оборудовании.

Положения, выносимые на защиту:

- новый гигиенический подстилочный материал не обладает раздражающим и аллергическим действием;
- установлено количество и толщина подстилочного ковра для гусят-бройлеров и лактирующих коров;
- использование нового гигиенического подстилочного материала способствовало улучшению микроклимата в животноводческих помещениях;
- улучшение санитарно-гигиенического состояния гусят-бройлеров и лактирующих коров оказало положительное влияние на некоторые физиологические показатели, привело к увеличению продуктивности и улучшению качества животноводческой продукции;
- экономически обосновано применение нового гигиенического подстилочного материала для лактирующих коров при различных способах и системах содержания.

Степень достоверности и апробация результатов. Исследования выполнены в условиях кафедры технологии животноводства и зоогигиены на лабораторных животных и производственных условиях на гусятах-бройлерах и лактирующих коровах при различных способах и системах содержания, в количестве достаточном для получения статистически достоверных данных, с использованием современных методик и оборудования.

Основные материалы диссертации доложены, обсуждены, одобрены и получили положительную оценку на заседаниях кафедры технологии животноводства и зоогигиены ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ, на международных и всероссийских научно-практических конференциях: «Научные разработки и инновации в решении приоритетных задач современной зоотехнии» (Курск, 2021), "Вопросы развития современной науки и техники» (Мельбурн, Австралия, 2021), «Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки

продукции сельского хозяйства» (Йошкар-Ола, 2021), «Вавиловские чтения – 2021» (VVRD 2021, г. Саратов, 2021), “European scientific conference” (7 апреля 2022, Пенза).

Материалы диссертации используются в учебном процессе ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана».

Личный вклад соискателя. Автор принимал непосредственное участие на всех этапах проведения экспериментов, самостоятельно выполнил основные разделы диссертации, начиная от определения степени изученности проблемы, планирования, организации и проведения опытов до интерпретации полученных результатов исследования, написания и публикации статей. Доля участия диссертанта составляет не менее 80%.

Объем и структура работы. Диссертационная работа изложена на 154 страницах компьютерного текста, включает: введение, обзор литературы, собственные исследования, заключение, практические предложения, список использованной литературы, приложения. Список литературы включает 224 источника, в том числе 79 иностранных. Диссертация иллюстрирована 2 рисунками и 33 таблицами.

1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1 Виды подстилочных материалов. Их влияние на организм и продуктивность животных

Понимание и улучшение условий содержания молочных коров является важным вопросом для молочной промышленности. Одной из важнейших деталей комфортного содержания продуктивных животных является правильный подбор подстилочного материала.

Подстилочные материалы – это элемент благоприятной среды при содержании сельскохозяйственных животных и птицы. Соответствие материалов гигиеническим требованиям позволяет создать комфортные условия существования и предупредить некоторые заболевания [17; 149].

В.И. Трухачев в своих трудах акцентировал внимание на том, что от выбора подстилочного материала и его качества во многом зависит как чистота кожного покрова животного, так и качество воздуха в помещении и как следствие состояние здоровья, продуктивность и конверсия корма [116].

А.Ф. Кузнецов [49] пишет, что подстилочный материал должен быть сухим, мягким, обладать низкой теплопроводностью, высокой влагоемкостью и гигроскопичностью. Также Кузнецов отмечает, что подстилочный материал должен поглощать из воздуха вредные газы и губительно действовать на микроорганизмы.

Многие годы объектом исследования ученых являлись условия содержания сельскохозяйственных животных и птицы, их влияние на организм и продуктивность вышеназванных.

Так, Кебеков М. Э. [38] в своих трудах пишет, что при беспривязном содержании лактирующих коров на глубокой несменяемой соломенной подстилке наблюдается повышение валового надоя на 4,94%, среднесуточного удоя на 4,98%, содержания жира в молоке на 2,7%, а также уменьшение сервис-периода на 14,7%, по сравнению с животными, содержащимися на твердом полу с ежедневной уборкой навоза и нанесением тонкого слоя опилок.

Корова большую часть времени проводит лежа и находится в прямом контакте с подстилкой, поэтому бактериальная обсемененность кожи вымени находится в прямой зависимости от бактериальной обсемененности подстилки [198 ; 193 ;179].

Многими учеными проводился сравнительный анализ различных подстилочных материалов и их влияния на здоровье копыт. Результаты их исследований разнятся, но они единогласны в одном – глубокая несменяемая подстилка является самой благоприятной средой для профилактики хромоты среди крупного рогатого скота [147; 165].

В настоящее время проводится большое количество опытов с альтернативными видами подстилочных материалов.

Так, например, рядом японских ученых был проведен опыт по изучению свойств шелухи какао-бобов. Было установлено, что она благотворно влияет на здоровье вымени и концентрацию аммиака в помещении – концентрация аммиака в помещении, с подстилкой из какао-бобов была на 6%, 15% и 21% ниже по сравнению с отсутствием подстилки, опилками и измельченной пшеничной соломой соответственно [223].

В коровниках с привязным способом содержания затраты подстилочных материалов значительно выше, с сравнении с беспривязным способом, так как животные стоят и лежат на одном и том же станкоместе [152].

В настоящее время за рубежом большую популярность приобретает компостная подстилка [184]. Компост как подстилочный материал можно применять в коровниках с беспривязным способом содержания животных. Причем для того, чтобы обеспечить животных комфортными условиями содержания на данной подстилке, необходимо чтобы в коровнике на 1 корову приходилось от 7,4 до 15 м² площади.

У компостной подстилки есть ряд преимуществ, к которым можно отнести повышение комфорта во время отдыха животных, улучшение состояния копыт и более естественное поведение животных. Но, в свою очередь, есть и недостатки – так как компост содержит большое количество бактерий возрастает риск развития

маститов, также необходимо регулярно контролировать влажность подстилки – для этого ежедневно 1-3 раза проводится культивирование слоя подстилки для включения в него свежего навоза и воздуха – тем самым стимулируется процесс аэробного компостирования [148; 171; 168; 222 ; 168; 194; 183; 195; 216; 158].

В качестве подстилки в хозяйствах применяются различные материалы. К традиционным подстилочным материалам принято относить солому, сено, опилки и песок.

Все подстилочные материалы, широко используемые в животноводстве можно разделить на две большие группы: органические – солома, сено, опилки, древесная стружка, компост, и неорганические – песок, резиновые маты и матрацы и т.д. [170].

Ряд авторов рекомендуют в качестве подстилочного материала использовать древесные опилки из хвойных пород, так как они обладают природным бактерицидным свойством [50].

По данным Онучина Е.М. [73] опилки обладают наибольшей влагопоглощающей способностью по сравнению с измельченной соломой и песком.

По мнению Шамониной А.И. [133] наиболее выгодным с экономической точки зрения подстилочным материалом является солома.

Все большую популярность приобретают микробиологические и минеральные добавки, которыми обрабатывают традиционные подстилочные материалы для улучшения их характеристик [112; 93; 210; 144; 100].

Ляшенко В.В. [59] пишет, что обработка соломы микробиологическим препаратом «Лежанка-теплянка» повышает молочную продуктивность коров на 11,4% и снижает количество соматических клеток в молоке на 46,6% по сравнению с животными, содержащимися на обычной соломенной подстилке.

Способность торфа в больших количествах поглощать влагу и аммиак, в сочетании с ярким антисептическим действием делает его весьма перспективным подстилочным материалом [114].

В настоящее время в Российской Федерации действует лишь один ГОСТ, который косвенно относится к подстилке – ГОСТ Р 51661.2-2000 «Торф подстилочный. Технические условия», который регламентирует содержание влаги, зольность, влагопоглощающую способность и наличие посторонних материалов (кусков торфа, пакли, пней, щепы свыше 60 мм). Но он не содержит требований, связанных с микробной и паразитарной контаминацией подстилки [25].

Влагоемкость торфа зависит от его видового и типового состава и колеблется от 300-500% для низинного торфа и до 1000-1800% для верхового торфа, причем чем выше влагоемкость, тем ниже степень его разложения.

Исследования, проведенные Цыгановым А.Р. [131] указывают, что для получения высокоэффективной подстилки наиболее подходящим является торф верхового типа низкой или средней степени разложения с размерами частиц выше 3 мм. Так как торф является полидисперсной системой с различными размерами частиц, наиболее целесообразно в качестве подстилочного материала использовать его в гранулированном виде для уменьшения пылевой загрязненности животноводческих и птицеводческих помещений.

Бактерицидным фактором торфа является кислая среда и населяющая его антибиотическая микрофлора. Паратифозные бактерии теряют способность роста на торфе через 3 суток, возбудитель пуллороза (тифа) кур – через 7 суток, а кишечная палочка через 8 суток [44].

Применение торфа в качестве подстилочного материала улучшает микроклимат животноводческих помещений, благоприятно отражается на физиологическом состоянии животных, способствует повышению продуктивности, при этом улучшает качество получаемой продукции [42].

Один из недостатков торфа заключается в том, что влажность торфяной подстилки должна быть 40-45%, при степени разложения торфа 10-15%. Если степень разложения более 15%, то сверху наслаивают немного соломы. Торф лучше применять в сочетании с соломой в соотношении 1:1. [42 ;113].

На сегодняшний день существует огромное множество различных подстилочных материалов. У каждого из них есть как свои преимущества, так и недостатки. Ежегодно в азиатских и европейских странах проводятся различные исследования по поиску новых материалов для подстилки. Выбор подстилки зависит от многих факторов таких как климат, принятая система содержания, поголовье хозяйства, финансовые возможности предприятия и т.д.

1.2 Микроклимат животноводческого помещения. Его влияние на организм животных. Пути его оптимизации

Опытные животноводы знают – чем выше продуктивные качества животного, тем привередливее оно к условиям содержания [132].

В условиях интенсификации сельского хозяйства в значительной мере снижается количество часов, которые животные проводят на открытом воздухе, ограничивается их движение. Поскольку животные постоянно находятся в помещении, то их здоровье и продуктивность во многом зависят от состояния воздушной среды животноводческого помещения [1].

Создание оптимального микроклимата, отвечающего физиологическим потребностям – обязательное условие для нормальной жизнедеятельности сельскохозяйственных животных [41].

Максимальные удои у коров наблюдаются при температуре от 5 до 20 градусов Цельсия. Если температура опустится ниже -20 градусов – молокоотдача прекратится. При снижении температуры на каждые 5 градусов расход корма увеличивается приблизительно на 8%. А при высокой относительной влажности в коровнике (выше 75%) удои коровы снижаются на 35%, и приблизительно на 20% повышается расход корма. В свою очередь

у животных, содержащихся на откорме привесы падают на 30 % и растет расход корма [32; 5].

Выращивание сельскохозяйственных животных и птицы на подстилке широко распространено. Этот способ содержания имеет ряд неумолимых достоинств, но также и свои недостатки. Одним из недостатков является повышенная концентрация санитарно-показательных газов – аммиака, углекислого газа и сероводорода [65].

Щербаков П.Н. [143; 145; 14] в своих трудах пишет о том, что одним из наиболее значимых абиогенных факторов возникновения респираторных патологий у телят является повышение концентрации аммиака в помещении.

Щербаков П.Н. для снижения концентрации аммиака предлагает применение симбиотических препаратов, которые выделяя биологически активные вещества способствуют снижению количества микрофлоры, выделяющей аммиак при разложении экскрементов и подстилочного материала [145].

По данным Тарасова С.И. [111] снижение концентрации аммиака с 0,029 до 0,01-0,015 мг/л приводит к резкому в 2-3 раза снижению выбытия животных, увеличению среднесуточных привесов на 10-15%.

По данным Второго В.Ф. [21] в течение суток наблюдаются значительные изменения концентрации аммиака в коровнике с разницей между днем и ночью до 2 раз. Также на перераспределение аммиака по всему животноводческому помещению оказывают влияния внешние погодные условия – как правило с наветренной стороны коровника концентрация аммиака на 20-50% ниже, чем с подветренной, усиление ветра способствует снижению концентрации аммиака в коровнике.

При несовершенной системе вентиляции и скученном содержании животных происходит накопление углекислого газа в больших количествах. Увеличение его концентрации приводит к повышению кровяного давления, учащению ритма дыхания и пульса. Так, при длительном стойловом

содержании в условиях повышения концентрации углекислого газа на 1% у животных наблюдается вялость, снижение аппетита, продуктивности, а также хронические отравления парами [10].

Как при снижении, так и при увеличении температуры в помещении и относительной влажности воздуха наблюдается снижение продуктивности животных [81; 95; 83; 138; 137].

Сергеева Н. [97] пишет, что совершенствование освещения в коровнике способно увеличить среднегодовую продуктивность животных на 7,3% при этом сократить себестоимость 1 ц. молока на 4,6%.

С Сергеевой Н. солидарны Алимов А. [4], Саранюк [94], Гордеев [23], Федорищев [122].

Рубина М. [91] в своих трудах пишет о том, что повышение температуры в помещении в летний период отражается на морфологической картине крови: снижается содержание эритроцитов и гемоглобина, резервная щелочность, увеличивается количество лейкоцитов, снижается уровень иммунобиологической реактивности.

В то же время, понижение температуры ниже нормы в сочетании с повышенной влажностью могут вызвать переохлаждение организма, и, как следствие, привести к ринитам, бронхитам, пневмонии, маститу и заболеваниям желудочно-кишечного тракта у молодняка [139].

В свою очередь, поддержание оптимального температурно-влажностного режима – температура 15-20 °С при влажности 40-50%, создает для животных комфортные условия, позволяющие уделять максимальное количество времени на потребление корма и его переработку в молоко, когда коровы лежат, что в конечном итоге не может не отразиться на их молочной продуктивности [117].

По данным Артеменко К.М. [6] сильные перепады температур в коровнике в течение сезонов года оказывают негативное влияние на поведение и здоровье животных. Колебания температуры и влажности

приводят к снижению аппетита, уменьшению потребления корма, что ведет к снижению продуктивности животных. В условиях низких температур регистрируется повышенное потребление корма, связанное с необходимостью получения энергии, направленной на согревание организма без положительного влияния на молочную продуктивность.

В значительной степени на продуктивность животных влияет газовый состав воздуха. Так, увеличение концентрации санитарно-показательных газов на 20-40% приводит к снижению молочной продуктивности на 10 и более % [14;15].

Выявлена тенденция снижения жирности молока при низкой относительной влажности и недостаточной скорости движения воздуха [8].

По данным Барахова Б.Б. [8] уровень воспроизводительной способности у коров в значительной степени зависит от параметров микроклимата. Анализ воспроизводительной способности молочных коров показал низкую плодовитость, выход телят составляет 82%, что свидетельствует об экономической невыгоде. Рентабельность производства обеспечивается только при 90% и выше плодовитости коров.

На сегодняшний день все больше производителей животноводческой продукции приходят к выводу, что микроклимат играет огромную роль в формировании продуктивности животных, поэтому растет популярность оборудования, позволяющего его контролировать [118; 56].

Микроклимат животноводческих помещений играет важную роль в сохранении здоровья и продуктивности сельскохозяйственных животных. Отклонение хотя бы одного из параметров от нормы способно привести к заболеваниям и снижению продуктивности. Учеными в разные годы отмечалось, что потери продуктивности за счет нарушения условий содержания составляют около 15-20 % [20; 19].

1.3 Различные системы и способы содержания крупного рогатого скота. Преимущества и недостатки

Доподлинно известно, что молочная продуктивность коров на 60 % зависит от кормления и качества кормов, на 20% от селекционной работы и воспроизводства, а завершающие 20% зависят от условий содержания и технологии доения [135].

Способ содержания животных, в частности молочных коров, играет решающее значение при расчете затрат на строительство помещений, выборе средств механизации, основных и вспомогательных технологических процессов, систем доения, уборки навоза, обеспечения ветеринарно-санитарных и зоогигиенических условия [19].

Главный тренд последних десятилетий – перевод дойного стада на беспривязное содержание. В качестве помещений для животных предлагается использовать легковозводимые коровники из сэндвич панелей, оборудованные окнами во всю длину коровника. В зимнее время окна закрываются шторами, освещение обеспечивается лампами, находящимися в коньке крыши.

Еще один популярный способ перехода на беспривязное содержание – реконструкция существующих привязных животноводческих помещений, при этом происходит разделение всей площади на боксы, корректировка системы навозоудаления, а также организация доильных залов.

Беспривязный способ содержания молочных коров, получивший широкое распространение в Европе и Америке применим не ко всем регионам Российской Федерации, это связано со значительной разницей в климате – зимой температура в Уральском регионе может опускаться ниже 35-40 градусов Цельсия, в то время как для Европы характерна теплая зима, когда температура не опускается ниже 10-15 градусов Цельсия [20].

По мнению Кулаковой Т.В. [51], Цоя Ю.А. [130] беспривязное содержание коров на глубокой несменяемой подстилке позволяет создать условия содержания, приближенные к естественным, что в конечном итоге оказывает положительное влияние на воспроизводительные качества животных и способствует росту продуктивности

Стойлово-пастбищная система содержания имеет ряд преимуществ – более низкий процент патологий копыт, повреждений скакательных суставов, мастита и заболеваний матки [150].

По данным Хакимова И.Н. и соавторов [124] технология выращивания влияет на состав крови, характер волосяного покрова и поведенческие реакции бычков.

При беспривязном способе содержания у коров отмечают лучшие показатели резистентных качеств, обмена веществ и молочной продуктивности, при одновременном увеличении автоматизации производственных процессов, повышении уровня труда и рентабельности производства [6].

Mandel R. [186] в своих трудах отмечает, что все больше фермеров переходит к круглогодовой стойловой системе содержания. Это способствует защите от хищников, экто- и энтопаразитов, предупреждает поедание вредных и ядовитых растений на пастбище, а также защищает от воздействия экстремальных погодных условий. К недостаткам стойлового содержания можно отнести абиотические источники стресса, такие как воздействие громких звуков, шум доильного оборудования и др.

Рядом исследователей было установлено, что стойлово-выгульная система содержания животных в стойловый период, предусматривающая активный ежедневный моцион, повышает молочную продуктивность животных и улучшает качество молока. В то же время, при содержании коров в летний период на выгульных площадках, не оборудованных

навесами молочная продуктивность снижается на 10-12 %, а содержание белка в молоке на 7-8 % [40].

По данным Кудрина М.Р. [48], наиболее эффективным способом содержания лактирующих коров в условиях интенсивного скотоводства является беспривязно-бوكсовое содержание на резиновых матах, с применением в качестве подстилочного материала древесных опилок.

Точку зрения Кудрина поддерживает и Косов [45].

Пагина П.А. [77] в своих трудах пишет, что беспривязно-буксовый способ содержания в сочетании с доением коров в доильных залах эффективнее с экономической точки зрения привязного способа содержания. Так, себестоимость 1 ц молока в опытной группе, содержащейся беспривязно-буксовым способом на 25,58% ниже, а прибыль от производства 1 ц молока выше на 32,69% или в 1,32 раза, уровень рентабельности увеличивается на 40,81% или в 1,65 раз.

Беспривязный способ содержания эффективнее не только с экономической, но и с физиологической точки зрения – коровам предоставляется возможность беспрепятственно перемещаться по помещению, что тоже является немаловажным аспектом сохранения их здоровья [204; 205].

При беспривязном содержании и доении с применением роботизированной доильной установки коровы подходят на доение почти на 71,5% чаще, причем выявлен размах от 2 до 6 раз, соответственно, накопление молока меньше, а интенсивность молокообразования выше, чем при двукратном доении коров, принятом при привязном содержании. Доподлинно известно, что при накоплении молока в вымени происходит процесс затухания молокообразования [24].

Однако к недостаткам беспривязной системы следует отнести частые проблемы со скольжением и падением скота из-за гладких полов и обилия навозной жижи в проходах [173].

В привязных системах имеет место широкая распространенность травм скакательного сустава и шеи [154].

Хромота распространена как у коров с привязным, так и с беспривязным содержанием, ей подвержены 25% канадских коров с привязным содержанием [154] и 21% и 29% канадских и американских коров с беспривязным содержанием соответственно. Физическая структура стойла одинакова в системах беспривязного и привязного содержания, поэтому неправильная конфигурация стойла отрицательно скажется на благополучии коров независимо от того, находится ли стойло в системе беспривязного или привязного содержания.

По данным Solano L. [209] коровы на фермах с беспривязным содержанием по всей Канаде с подстилкой >2 см, независимо от типа подстилки, проводили в лежачем положении на 0,3 часа в день больше, чем коровы, содержащиеся в стойлах с подстилкой <2 см. Влияние увеличенной глубины залегания на продолжительность и количество лежаний в день несколько менее очевидно. Хотя не обнаружено, что увеличение количества соломы или древесной стружки в экспериментальных стойлах повлияло на продолжительность лежания или количество лежаний в день, однако Solano L. [209] обнаружил, что канадские коровы, содержащиеся в беспривязном стойле с подстилкой > 2 см, ложились на 4 минуты дольше за один прием. При сравнении стойл с глубокими подстилками (т. е. > 20 см подстилки) со стойлами с небольшим количеством подстилки наблюдалась та же тенденция.

По данным коллектива вологодских ученых, при беспривязном содержании по сравнению с привязным, уровень глюкозы в крови ниже, а уровень кетоновых тел, напротив, выше. В то же время, при беспривязном содержании у коров наблюдается снижение каротина в крови [141].

Система содержания коров не может не отражаться на лактационной кривой. Так, при привязном стойлово-пастбищном содержании у коров на

лактационной кривой отмечались два пика. Первый пик – у первотелок с удоем 4-8 тыс. кг молока наступал на втором месяце лактации, в то время как у коров с удоем свыше 8 тыс. кг молока – на третьем месяце. Второй пик был обусловлен летней пастьбой животных. У коров при беспривязном содержании второй пик лактации отсутствовал, так как они круглогодично содержались в помещении без доступа к пастбищу [40].

По мнению ряда авторов, беспривязный способ содержания крупного рогатого скота по сравнению с привязным сокращает затраты труда, позволяет более эффективно использовать средства механизации производственных процессов, способствует снижению затрат труда животноводов [136].

На сегодняшний день все больше предприятий отходит от привязного способа содержания крупного рогатого скота. Появляется все больше научных трудов о пользе беспривязного и беспривязно-боксowego содержания животных.

1.4 Этология и социальное поведение крупного рогатого скота

Поведение животных есть ни что иное, как механизм реализации генетических возможностей организма в конкретных условиях среды [13; 123].

По мнению Тимошенко В. [113] этология сельскохозяйственных животных на сегодняшний день приобретает особую значимость, поскольку интенсификация производства ухудшает их психическое и физиологическое состояние. Это приводит к существенному снижению продуктивности.

Шамонина А.И. [134] пишет, что при недостаточной комфортности условий содержания коров и нетелей отмечаются изменения в поведении,

которые заключаются в увеличении времени, проведенного в движении или стоя.

По мнению Maselyne J. [187] поведенческая активность зависит и от периода лактации – ежедневное время лежания сокращается до минимума в первые 4 недели лактации, после чего наблюдается устойчивое увеличение до конца лактации.

Продолжительность лежания зависит, в числе прочих факторов, от вида представляемой подстилки. Животные предпочитают проводить больше времени лежа при условии, что подстилка мягкая и сухая. Помимо этого, она должна обладать определенной степенью трения, чтобы животное не скользило, при вставании [221; 62].

По данным японских исследователей, коровы проводят примерно на 2 часа в день больше лежа при наличии подстилки, чем без таковой. Опыт проводился на шелухе какао-бобов, опилках, измельченной пшеничной соломе, контролем служила группа животных содержащаяся на резиновых матах без подстилки [223].

На поведение животных влияет также и количество подстилочного материала в стойле. Так, экспериментальное увеличение количества подстилки показало, что время лежания увеличивается на 12 минут с каждым дополнительным 1 кг соломы и на 3 минуты с каждым дополнительным 1 кг древесной стружки, добавленной в стойло [197].

Немаловажную роль играет и качество подстилки, в частности ее влажность. При экспериментальном изменении влажности подстилки было выявлено, что коровы лежали на 1-8 часов больше на сухой подстилке, по сравнению с подстилкой с более высоким содержанием влаги [201].

На поведенческие реакции животных влияет и выбор системы содержания. Так, коллективом датских ученых было установлено, что беспривязное содержание животных на глубокой несменяемой соломенной

подстилке увеличивает продолжительность лежания животных по сравнению с стойловым содержанием [161].

Arnott G [150] в свою очередь отмечает, что при стойлово-пастбищной системе содержания молочных коров отмечается увеличение времени лежания и снижение уровня агрессии животных.

Однако, по данным Enriquez-Hidalgo D. [172] перевод со стойлово-пастбищной системы обратно на стойловую или стойлово-выгульную возвращает поведенческие акты к первоначальному значению.

С Arnott [150] солидарны английский исследователь Chalton [162] и американский ученый Black [153].

Музыка А. [70] отмечает, что применение в беспривязном коровнике резиновых матов также находит положительный отклик с этологической точки зрения: коровы на 3,7-4,5% больше времени затрачивали на отдых в боксах и на 2,7-3,1% времени меньше находились в стоячем положении.

На поведенческие реакции коров влияет также и их породная принадлежность [127].

На сегодняшний день существуют несколько методик оценки поведенческой активности коров. Так, Zambelis A. [224] предлагает фиксировать на видео поведение животного в течение суток один раз в неделю на протяжении 10 недель, чтобы оценить основные поведенческие акты.

Время, проведенное коровой лежа в течение дня в числе прочих факторов зависит и от системы содержания: по данным ученых, коровы проводят $10,6 \pm 0,9$ часа в день лежа в коровнике с беспривязным содержанием и $12,45 \pm 2,4$ часа в день в коровнике с привязным содержанием [190; 209].

Так как коровы – это стадное животное, для них характерны определенные особенности социального поведения, которые необходимо учитывать, особенно при беспривязном содержании животных. Так, при

совместном содержании сухостойных коров с нетелями у последних отмечено увеличение двигательной активности на 12,33%. По сравнению с нетелями, содержащимися в отдельной группе. В то же время у сухостойных коров наблюдается сокращение отдыха лежа.

Поведенческие реакции первотелок, которые содержались совместно с полновозрастными животными и подвергались частой перегруппировке свидетельствуют о сокращении времени, проведенного у кормового стола, и увеличении времени, проведенного стоя. Так, по данным Шамониной А.И. [133], в результате наблюдения в течение 10 дней после перевода за животными в новую секцию было установлено, что они стояли 6,26-6,85 ч в сутки, или 26,10-28,55% от суточного времени. Проведенные исследования показывают, что самым оптимальным решением для первотелок будет раздельное содержание от полновозрастных животных на протяжении лактации [134].

Это связано с тем, что в группе коров при беспривязном содержании между особями формируется иерархия доминирования – подчинения, то есть каждая корова имеет определенный ранг. Групповая иерархия устанавливается очень стремительно – свыше 80% отношений во вновь формируемой группе закрепляются в первые 30 минут. Распределение по рангам отличается большой стабильностью. Высокое ранговое положение животные получают во время борьбы [12].

Примечательно, что анализируя данные по молочной продуктивности животных разных рангов, можно сделать вывод о том, что наибольший удой получают от коров, занимающих промежуточное положение в структуре стада. Это объясняется тем, что для коров, занимающих низкое ранговое место в структуре стада типичны большое число столкновений, более короткое время лежания, жвачка стоя, частая вынужденная смена места отдыха и места у кормового стола, а также постоянное наблюдение за животными, занимающими более высокое ранговое положение в группе. В

свою очередь, животные, занимающие более высокое ранговое положение, беспокоят остальных, но при этом не отдыхают и сами [12].

С внедрением беспривязной технологии выращивания крупного рогатого скота, исследования в области этологии и социального поведения коров становятся все более актуальными. По поведению животного можно многое сказать о его комфорте, а, следовательно, и о его состоянии. От комфорта животного во многом зависит и продуктивность животных. Поэтому исследования в области этологии на сегодняшний день являются очень актуальными.

1.5 Гусеводство, как одно из перспективных направлений современного птицеводства

Выращивание гусей – весьма перспективное направление, не требующее больших вложений. От гусей фермер получает мясо, жир, печень, пух, перья и помет, как органическое удобрение. Главное требование при выращивании гусей, как и любой другой птицы – создание оптимальных условий содержания и организация правильного кормления [125].

Гусеводство – одна из наиболее динамично развивающихся подотраслей животноводства. По обобщенным данным, за последние несколько десятилетий мировое производство мяса гусей выросло с 149,8 тыс. т до 2803,7 тыс. в год (в 18,7 раза). Объемы производства мяса гусей в некоторых странах, в частности в государствах Азии, значительно превышают объемы производства мяса птицы других видов [90].

Мясо водоплавающей птицы обладает наибольшей биологической ценностью, удовлетворяет потребности организма в белках, углеводах, витаминах и минеральных веществах. Так, в мясе гусей в среднем содержится (в %) воды – 48,9; белка – 12,2; жира – 38,1; питательная

ценность на 100 г мяса составляет 365 ккал [71].

При промышленной технологии выращивать молодняк гусей целесообразно до двухмесячного возраста – в этот период отмечается максимальный темп роста и минимальные затраты корма на производство единицы продукции. Мясо птицы в этом возрасте отличается высокими питательными и вкусовыми качествами.

Главное достоинство гусей заключается в их травоядности: летом гусята растут на зеленых кормах, нагуливая до 70% массы, а зимой – до 20 % на травяной муке.

В России на сегодняшний день разводят более 20 пород гусей, наибольшей популярностью пользуются итальянские и рейнские гуси, из российских – краснозерская, крупная серая, линдовская и холмогорская породы. Среди последних, особым спросом пользуется линдовская порода, она занимает 50% от общего количества птицы, содержащейся в промышленных условиях [72].

При разведении гусей можно использовать различные помещения для их содержания: загоны – огороженные металлической сеткой или забором участки с естественным грунтом; вольеры – закрытые со всех сторон помещения с естественным или искусственным грунтом, а также свободный выпас. В последнем случае гуси содержатся в птичниках и выпускаются для кормления на водоемы, луга или пастбища. Гуси прекрасно переносят низкую температуру, но очень чувствительны к сквознякам и сырости, поэтому для их содержания можно приспособить любое помещение, однако оно должно быть сухим и светлым [43].

Для гусей характерна высокая скорость роста и низкие затраты кормов – среднесуточный прирост варьирует от 80 до 100 г, при затратах 3,0-3,3 кг концентрированных кормов на 1 кг прироста. За 62-68 дней откорма они достигают живой массы более 4 кг [107].

Организация предпринимательской деятельности по производству мяса

гусей выгодна с экономической точки зрения, так как позволяет получить достаточно высокий доход, начиная со второго года работы предприятия [64].

Многие расценивают гусеводство как нерентабельную отрасль из-за низкой воспроизводительной способности птицы и сезонной инкубации. Однако, учитывая неприхотливость гусей в кормах, высокую скорость роста и конверсию корма, можно говорить о том, что гусеводство является перспективным направлением сельского хозяйства.

2 ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

2.1 Материалы и методы исследований

Экспериментальные исследования были выполнены в условиях КФХ «Ахметов» Арского района, ООО «Бима» Лаишевского района и СХПК «Племенной завод им. Ленина» Атнинского района Республики Татарстан, а лабораторные - на кафедре технологии животноводства и зоогигиены Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана с 2019 по 2021 годы.

Эксперименты были проведены на 12 кроликах, 600 гусятах-бройлерах, 1457 лактирующих коровах голштинской породы. Птицы животные были подобраны по принципу аналогов: с учетом возраста, периода лактации, молочной продуктивности и массы тела. Схема опыта представлена на рисунке 1, а объем выполненных исследований - на рисунке 2.



Рисунок 1 – Схема производственного опыта



Рисунок 2 - Объем выполненных исследований

Для экспериментальных исследований был использован новый гигиенический подстилочный материал, который представляет собой древесную стружку толщиной 0,1-0,6 мм, полученную путем строгания сухой древесины хвойных или лиственных пород, а также переработанные отходы деревообрабатывающей промышленности, с удалением металлических примесей, обработанные термохимическими и биотехнологическими методами. При этом, сама стружка, в направлении поперек волокон, изогнута и имеет стрелу прогиба не менее 1 мм, а длина частиц для птиц составляет от 5 до 40 мм, для крупного рогатого скота – от 2 до 5 мм. Подстилочный материал обеспыливается от мелкодисперсионных частиц размером свыше 1 мм. Обработанный подстилочный материал упаковывается в полиэтиленовую пленку, а затем обеззараживается ионизирующим излучением, представляющим собой поток гамма-квантов от соответствующего источника, направленным равномерно на брикет с двух сторон (например, сверху и снизу). При этом гамма-излучение воздействует на электроны молекул подстилочного материала, создавая высокоактивные радикалы, тем самым разрушает ДНК патогенной микрофлоры. Упаковочная пленка сохраняет стерильность во время транспортировки и хранения, предотвращая загрязнение подстилочного материала. Изучаемый материал представляет собой обеспыленную, обеззараженную сыпучую массу от светло- до темно-коричневого цвета со специфическим запахом, влагоемкостью подстилки 480% и массовой долей влаги 3-10%. Подстилка выпускается производственным комплексом ООО «Омега» и отвечает требованиям ТУ 16.29.14-001-19235409-2018, является сельскохозяйственной продукцией, предназначенной для сельскохозяйственных животных [74].

Опыты по изучению местного раздражающего действия на слизистую оболочку глаза и раздражающего действия вещества при аппликации на кожу нового подстилочного материала проводили согласно «Методическим указаниям к постановке исследований по изучению

раздражающих свойств и обоснованию предельно-допустимых концентраций, избирательно-действующих веществ в воздухе рабочей зоны» (1989).

Исследования по обоснованию толщины и количества нового гигиенического подстилочного материала, разработанного ООО «ОМЕГА» по ТУ 16.29.14-001-68499146-2018 были проведены:

- на гусятах-бройлерах в производственных условиях КФХ «Ахметов» Арского района Республики Татарстан;
- на лактирующих коровах: ООО «Бима» Лаишевского района Республики Татарстан и СХПК «Племзавод им. Ленина» Атнинского района Республики Татарстан.

Дальнейшие опыты по изучению влияния нового гигиенического подстилочного материала на параметры микроклимата в животноводческих помещениях, организм и продуктивность птиц и животных проводили в условиях хозяйства.

В работе был использован метод санитарно-гигиенического обследования и описания животноводческих помещений, включая технологическое оборудование. Для изучения условий содержания птиц и животных в животноводческих помещениях использовались общепринятые зоогигиенические методы: определение температуры и влажности – термогигрометром, скорости движения воздуха – термоанемометром, содержания в воздухе газов (углекислого газа и аммиака) - аспиратором и набором индикаторных трубочек, освещенности – люксметром. Оценку запыленности проводили гравиметрическим, а микробную обсемененность – седиментационным методами.

Исследования отдельных параметров микроклимата проводили ежемесячно в течение 3 суток подряд, утром, днем и вечером в центре и торцах помещения на уровне 50 и 150 см.

Общее микробное число и содержание микроскопических грибов в воздухе помещений и подстилке определяли на питательных средах общепринятыми методами.

В период проведения экспериментов были созданы одинаковые условия кормления для опытных и контрольных птиц и животных.

Для выяснения возможных зависимостей поведения коров от типа применяемого подстилочного материала, проводилось этологическое наблюдение за животными. Наблюдение за животными проводилось в течение двух смежных суток, в течение которых фиксировалось каждое изменение в поведении.

Условия кормления всех подопытных гусят-бройлеров и лактирующих коров соответствовали общепринятым нормам.

Взвешивание гусят-бройлеров проводили каждые 7 дней на электронных весах.

Учет молочной продуктивности коров проводили по результатам контрольной дойки, а качество молока определяли по следующим показателям: жир, белок чистый, белок сырой, казеин, лактоза, сухое вещество, сухой обезжиренный остаток молока, мочевины, лимонная кислота, профильный анализ жирных кислот, свободные жирные кислоты, температура замерзания, pH, анализ на кетоновые тела, общее обнаружения примесей, общее количество соматических клеток, дифференциальный подсчет соматических клеток [ГОСТ Р 54077-2010 - Молоко. Методы определения количества соматических клеток по изменению вязкости. М.: Стандартинформ, 2011. – 12 с.].

Морфологические исследования крови птиц и животных включали определение количества эритроцитов, лейкоцитов, гемоглобина и расшифровку лейкоцитарной формулы с помощью гематологического анализатора крови автоматического типа.

Содержание белка и его фракций в сыворотке крови определяли методом вертикального электрофореза, а общего кальция и неорганического фосфора в сыворотке крови - на биохимическом анализаторе BioChem SA автоматического типа.

Для исследования неспецифического иммунитета в периферической крови определяли реакцию фагоцитоза общепринятым методом, с подсчетом таких показателей, как фагоцитарная активность нейтрофилов, процент фагоцитирующих клеток от их общего количества и фагоцитарное число, свидетельствующее о способности нейтрофилов поглотить определенное количество микробов. В качестве объекта фагоцитоза служила однодневная культура *Staphylococcus Aureus*.

Данные, полученные в ходе исследования, были обработаны общепринятыми методами вариационной статистики программой Microsoft Office Excel на персональном компьютере.

2.2 Результаты исследований

2.2.1 Воздействие нового подстилочного материала на организм лабораторных животных

2.2.1.1 Раздражающее действие на кожу и слизистые оболочки глаз

Эксперименты по определению раздражающего действия на кожу были проведены на 4 кроликах обоего пола. Для этого участки кожи 5х5 см за день эксперимента тщательно выстригли на спине слева, и справа от позвоночника. На шею кроликов надевали пластиковые воротники для исключения слизывания испытуемого вещества. Испытуемый подстилочный материал измельчали в лабораторной мельнице и, слегка смешивая с дистиллированной водой, в виде влажной кашицы наносили на

выстриженный участок кожи в нативном виде (из расчета 20 мг/см²) справа от позвоночника, контроль - 0,02 мл дистиллированной воды/см² слева от позвоночника, время экспозиции составляло 4 часа, а затем нанесенную массу удаляли теплой водой с мылом. После смыва реакцию кожи регистрировали через 1 и 18 часов, оценивали в сравнении с симметричными участками кожи того же животного, где была нанесена дистиллированная вода. Наблюдение за кроликами вели в течение 7 дней.

В период наблюдения в опытах с изучаемым подстилочным материалом каких-либо функциональных нарушений со стороны кожи отмечено не было – она не отличалась от контрольного участка. По выраженности раздражающего влияния, исследуемый подстилочный материал можно отнести к веществам, не обладающих раздражающим действием на кожу кроликов.

При определении раздражающего действия на слизистую оболочку глаз в опыт были взяты 4 кролика, для чего в конъюнктивальный мешок левого глаза кроликов вносили измельченную нативную взвесь из испытуемого подстилочного материала в количестве 20 мг, правый глаз служил контролем, куда вносили дистиллированную воду в количестве 2-3 капель. После внесения измельченного подстилочного материала на 1 минуту, прижимали слезноносовой канал у внутреннего угла глаза. Наблюдение за состоянием слизистой оболочки и прозрачностью роговицы проводили в течение недели.

В экспериментах с испытуемым подстилочным материалом отека слизистой оболочки глаз не наблюдалось, роговицы глаз были чистые, отмечалась небольшая гиперемия слизистой оболочки, исчезающая через 1-1,5 часа. Данные опыта показывают, что испытуемый подстилочный материал является веществом, не вызывающим раздражение слизистых оболочек глаз кроликов.

Таким образом, испытуемый подстилочный материал не обладает раздражающим действием на кожу и не вызывает раздражение слизистых оболочек глаз кроликов.

2.3.1.2 Определение аллергизирующего действия

Опыты по определению аллергизирующего действия изучаемого подстилочного материала были проведены на 4 кроликах, которым предварительно выстригали участки кожи (5×5 см) на спине, слева и справа от позвоночника. Правый бок служил для аппликации влажной кашицы из изучаемого материала, а левый - для контроля (дистиллированная вода). Эксперимент проводился в течение 30 дней, т.е. ежедневно на выстриженный участок кожи наносили влажную кашицу из испытуемого подстилочного материала. За этот период аллергических реакций не было выявлено, за исключением незначительного покраснения на 25 и последующие дни, которые исчезли через сутки после окончания эксперимента, поэтому испытуемый подстилочный материал можно отнести к веществам, не вызывающих аллергических реакций.

Этот вывод нашел свое подтверждение в научно-производственном опыте, проведенном на достаточно большом поголовье гусят-бройлеров, содержащихся на глубокой несменяемой подстилке в течение 35 дней.

2.2.2 Использование нового гигиенического подстилочного материала при содержании гусят-бройлеров

Производственный опыт по изучению влияния испытуемого подстилочного материала на организм гусят-бройлеров был проведен в

условиях КФХ “Ахметов” Арского района Республики Татарстан в июле-августе 2020 года с использованием гусей линдовской породы двухлинейного кросса.

В птичнике установлены системы взвешивания, системы транспортировки и хранения корма, системы кормления и поения, системы отопления, системы вентиляции, системы освещения для оптимальной стимуляции приема пищи и уменьшения стресса, системы автоматизированного регулирования микроклимата. На основе поступающих от датчиков сигналов и заданной пользователем информации, регулируется объем удаляемого и приточного воздуха из помещения, при этом учитываются:

- возрастные потребности птицы (молодая, растущая птица требует большего количества тепла и меньшего количества свежего воздуха);
- равномерность распределения температуры и влажности в птичнике;
- влияние внешних условий – ветер, уличная температура, влажность.

Система вентиляции в помещении птичника комбинированная: естественная на притоке и механическая на вытяжке. Приток воздуха происходит за счет регулируемых открывающихся фрамуг окон в продольных стенах птичника. Вытяжка воздуха из помещения обеспечивается вытяжными трубами, расположенными в коньке крыши с вентиляторами и датчиками температуры.

Обогрев помещения осуществляется pelletным котлом, размещенным в подсобном помещении сблокированным с основным зданием. Pelletный котел, мощностью до 100 кВт, оборудован водным контуром для горячего водоснабжения, идущим на высоте 2,6 м по периметру всех несущих стен. Для равномерного распределения теплого воздуха рядом с теплым водным контуром подвешены осевые вентиляторы, имеющие угол наклона до 45° к полу, за счет чего добивается достаточно равномерное распределение теплого воздуха по всему помещению. Для дополнительного обогрева гусят

в первые дни жизни, на высоте 0,9-1,3 м подвешивают электрические брудеры с инфракрасными лампами, что позволяет поддерживать локальную температуру воздуха на уровне 30-32 С⁰. Относительная влажность воздуха в помещении поддерживалась на уровне 60-70%.

В качестве источников освещения используются светодиодные лампы, которые объединяются в осветительные системы и контролируются централизованно. Регулировка системы освещения связана с циклами кормления и поения, и зависит от возраста птицы. Освещенность на уровне кормушек и поилок составляла в среднем 40 лк, а режим освещения – 23 часа света и 1 час темноты. С четвертой по восьмую неделю каждые 2-3 дня освещенность снижают на 1 лк, а режим освещения – четверть часа.

В системе поения до 10 дней используются вакуумные поилки. С 10 дня поение гусят проводят из желобковых подвесных поилок, оборудованных поплавковой камерой с клапанным устройством для поддержания уровня воды в желобе. Вода в поилке проточная. Фронт поения составляет 2 см на голову.

Система кормления представлена круглыми кормушками на 16 кормовых мест с высокими бортиками для предотвращения потери корма гусятами. Кормушки сделаны из высокопрочных материалов, устойчивых к воздействию различных типов очистки и дезинфекции, применяемых на птицефабриках. Кормушка состоит из пяти частей: тарелки, разработанной с учетом наименьшей потери корма, регулятора, точно распределяющего корма, решетки, обеспечивающей легкий доступ к корму и имеющая высокую кромку (бортик), предотвращающую его рассыпание, центрального конуса с двумя отверстиями облегчающими поступление корма, защелки-колпачка для фиксации кабеля, не позволяющего птицам забираться в кормушку. Фронт кормления птиц составляет 3 см на 1 голову.

Кормление гусят осуществляли по общепринятым нормам. Количество комбикорма, затраченного на выращивание гусят, суммируется в каждый

период из ежедневной массы потребления корма в процессе всего периода их содержания. Полнорационный комбикорм ПК-31, предназначенный для гусят с рождения до 3 недель и ПК-32 – до 8 недель, доставлялся из Глазовского комбикормового завода.

Перед каждым заселением птичника гусятами, помещение тщательно очищают от пыли и грязи, белят внутри и снаружи, после этого проводят дезинфекцию, санируют 5 дней, а за 2 дня до приема - создают необходимый температурно-влажностный режим.

2.2.2.1 Определение оптимальной толщины и количества нового гигиенического подстилочного материала при содержании гусят-бройлеров

На первоначальном этапе был поставлен производственный опыт по обоснованию оптимальной толщины нового гигиенического подстилочного материала для содержания гусят-бройлеров, содержащихся на глубокой несменяемой подстилке, проводился с суточного и до 35 дневного возраста.

Подопытные гусята бройлеры содержались в здании размером 8х60 м, поперечно разделенное на четыре части, каждая из которых была разбита на секции, предназначенная для содержания 100 гусят:

- первая группа – толщина исследуемого подстилочного материала составляла 5-6 см;
- вторая группа – толщина исследуемого подстилочного материала составляла 7-8 см;
- третья группа – толщина исследуемого подстилочного материала составляла 9-10 см;

- четвертая группа – толщина исследуемого подстилочного материала составляла 11-12 см;

В хозяйстве принята напольная система содержания птиц на глубокой несменяемой подстилке до 35 дневного возраста.

Оптимальная толщина изучаемого подстилочного материала выбиралась исходя из влажности, общей микробной обсемененности и содержания микроскопических плесневых грибов в процессе выращивания гусят с суточного и до 35 дневного возраста (таблица 1).

Результаты, полученные в ходе эксперимента, свидетельствуют о том, что в течение всего периода исследования влажность, количество микробных тел и микроскопических грибов увеличивалось по мере использования подстилочного материала во всех четырех группах. Однако, в большей степени эта тенденция наблюдалась в первой группе где толщина подстилочного ковра составляла 5-6 см, так, в конце исследования количество микробных тел было достоверно выше по сравнению со второй группой (7-8 см) на 45,8% и микроскопических грибов – 32,1%, а влажность – 6,5% соответственно. Разница в показателях между второй и третьей, была незначительна, так, в конце исследования эта разница по количеству микробных тел составляла 5,5%, микроскопических грибов – 3,2%, и влажности – 1,2%, а между второй и четвертой группой – 6,9%, 4,8% и 1,5%, соответственно.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что наиболее оптимальной и наиболее экономически выгодной толщиной изучаемого гигиенического подстилочного материала для выращивания гусят-бройлеров является 7-8 см.

Таблица 1 – Характеристика отдельных гигиенических показателей в зависимости от толщины подстилочного материала для гусят-бройлеров

Возраст, неделя	Толщина подстилочного материала											
	5-6 см (первая группа)			7-8 см (вторая группа)			9-10 см (третья группа)			11-12 см (четвертая группа)		
	влажность, %	общее микробное число, млн. м.т./м ³	сод-е микроскоп. грибов, млн. ед./л	влажность, %	общее микробное число, млн. м.т./м ³	сод-е микроскоп. грибов, млн. ед./л	влажность, %	общее микробное число, млн. м.т./м ³	сод-е микроскоп. грибов, млн. ед./л	влажность, %	общее микробное число, млн. м.т./м ³	сод-е микроскоп. грибов, млн. ед./л
1	10,3	9,8±0,5	2,04±0,11	8,3	7,5±0,4	0,93±0,10	7,9	7,1±0,4	0,89±0,07	7,8	6,9±0,3	0,83±0,05
2	15,6	124,7±4,9	16,75±0,84	11,5	79,5±3,8	9,34±0,94	11,1	72,1±3,9	9,08±0,53	10,8	68,5±3,9	8,61±0,37
3	21,1	382,1±18,6	29,15±1,49	16,2	249,3±11,9	16,01±1,09	15,8	213,4±13,4	15,03±1,05	15,4	192,4±13,1	14,32±0,87
4	23,1	1346,4±43,5	48,16±1,97	18,8	729,8±34,8	34,72±1,23	18,3	701,6±35,1	33,15±1,69	17,9	678,2±33,4	32,24±1,48
5	28,7	4824,2±245,8*	76,51±3,94*	22,2	2614,7±134,8	51,94±3,14	21,0	2469,9±149,4	50,27±2,85	20,7	2434,2±169,4	49,45±2,85

*- $P \leq 0,05$

2.2.2.2 Основные параметры микроклимата в птичнике на фоне использования нового гигиенического подстилочного материала при выращивании гусят-бройлеров

Исходя из полученных данных по толщине подстилочного ковра, дальнейшие исследования были направлены на изучение микроклимата в животноводческом помещении, организм и продуктивность гусят-бройлеров с суточного возраста до 35 дней при напольном содержании на фоне использования нового гигиенического подстилочного материала в сравнении с контролем. Подопытные птицы содержались в здании размером 8х60 м, поперечно разделенном временной перегородкой на две половины. Для проведения эксперимента птицу отбирали методом аналогов по возрасту, экстерьеру, живой массе:

- контроль (первая половина здания), использовался подстилочный материал, аналогичный опытному, но без предварительной обработки;

- опыт (вторая половина здания) – использовался новый гигиенический подстилочный материал, обработанный термохимическими и биотехнологическими методами.

Подстилочный материал равномерно распределили по обеим половинам здания, из расчета толщины подстилочного материала 7-8 см. Во время распределения подстилки в первой половине здания (контроль) наблюдалась большая запыленность по сравнению со второй половиной помещения, где использовался исследуемый подстилочный материал. Оба вида подстилочных материалов имели хорошее качество, (длина стружки от 5 до 40 мм), без признаков плесени и посторонних запахов.

Перед нами была поставлена задача исследования отдельных параметров микроклимата, в обеих половинах птичника за время эксперимента, результаты, которых представлены в таблице 2.

Таблица 2 - Основные параметры микроклимата в птичнике

Показатель	Сроки исследования, недель				
	первая	вторая	третья	четвертая	пятая
	Необработанный подстилочный материал (контроль)				
Температура, °С	31,1±1,5	29,5±1,3	28,3±1,2	27,3±1,2	26,3±1,1
Относительная влажность, R%	58,7±2,9	64,8±2,8	69,8±2,7	71,6±3,4	75,8±4,7
Скорость движения воздуха, м/с	0,01± 0,01	0,16± 0,01	0,17± 0,02	0,25± 0,02	0,34± 0,02
Содержание аммиака, мг/м ³	0,9± 0,01	5,9± 0,02	10,5± 0,19	12,1± 0,23	14,8± 0,28
Содержание углекислого газа, %	0,08± 0,01	0,12± 0,01	0,19± 0,02	0,23± 0,02	0,29± 0,03
Пылевая загрязненность, мг/м ³	0,5± 0,02	0,9± 0,03	1,2± 0,06	1,8± 0,09	2,1± 0,11
Микробная обсеменность, тыс. м.т./м ³	14,2± 0,7	19,7± 0,9	23,1± 1,2	27,2± 1,4	31,2± 1,6
	Обработанный подстилочный материал(опыт)				
Температура, °С	31,2±1,4	29,8±1,4	28,5±1,3	27,1±1,3	25,9±1,1
Относительная влажность, R%	57,2±2,5	59,3±2,3	62,6±2,7	65,4±2,9	67,2±3,4
Скорость движения воздуха, м/с	0,01± 0,01	0,16± 0,01	0,17± 0,02	0,25± 0,02	0,32± 0,02
Содержание аммиака, мг/м ³	0,7±0,01	4,8±0,09	8,7±0,19	10,1± 0,21	11,7± 0,23*
Содержание углекислого газа, %	0,05± 0,01	0,09± 0,01	0,14± 0,02	0,17± 0,02	0,21± 0,03
Пылевая загрязненность, мг/м ³	0,3± 0,01	0,5± 0,02	0,8± 0,03	1,3± 0,04	1,5± 0,06*
Микробная обсеменённость, тыс. м.т./м ³	10,4± 0,5	14,5± 0,6	16,7± 0,8	19,1± 0,9	21,3± 1,1*

* - $P \leq 0,05$

Данные таблицы 2 свидетельствуют о том, что использование необработанного подстилочного материала в контроле способствовало ухудшению параметров микроклимата, что выразилось в увеличении влажности до 8,6%, углекислого газа – 0,08%, аммиака – 20,1%, пыли –

28,6% и микроорганизмов – 31,7%, по сравнению с опытом соответственно. Возможно, это связано с большим разложением необработанного подстилочного материала (контроль) по сравнению с обработанным (опыт), что неизбежно вызывает большее выделение вредных газов, пыли и микроорганизмов.

Таким образом, результаты исследования параметров микроклимата в двух отделениях животноводческого помещения, свидетельствуют о том, что использование необработанного подстилочного материала в контроле способствуют повышению влажности, вредных газов, пылевой загрязненности и микробной обсемененности, по сравнению с использованием нового гигиенического обработанного подстилочного материала в опыте.

2.2.2.3 Физиолого- морфо- биохимические параметры и показатели естественной резистентности крови подопытных гусят-бройлеров

В связи с тем, что условия содержания оказывают большое влияние на организм и, соответственно, на состав крови, нами были изучены ее отдельные морфологические и биохимические показатели и показатели естественной резистентности крови подопытных птиц.

Таблица 3 – Морфологический состав крови подопытных гусят

Показатель	Группа	
	контроль	опыт
1	2	3
	20 дней	
Эритроциты, $10^{12}/л$	$2,53 \pm 0,13$	$2,65 \pm 0,14$
Лейкоциты, $10^9/л$	$23,48 \pm 0,98$	$23,57 \pm 0,95$

Продолжение таблицы 3

1	2	3
Гемоглобин, г/л	137,68±5,87	139,74±6,15
	35 дней	
Эритроциты, 10 ¹² /л	2,84 ± 0,15	3,04 ± 0,17
Лейкоциты, 10 ⁹ /л	23,54 ± 1,18	23,65 ± 1,08
Гемоглобин, г/л	140,67 ± 6,82	147,98 ± 7,02

Анализируя результаты, представленные в таблице 3 можно отметить, что за время исследования количество эритроцитов, лейкоцитов и гемоглобина во все сроки исследования оставалось примерно на одном уровне в обеих группах, как в контроле, так и опыте, и находилось на уровне физиологической нормы, однако в конце исследования количество эритроцитов у гусят опытной группы превышало контроль на 7,04% и гемоглобина – 5,20% соответственно.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что использование изучаемого подстилочного материала (опыт) оказывает положительное воздействие на отдельные морфологические показатели крови опытных гусят-бройлеров по сравнению с контролем.

Таблица 4 – Отдельные биохимические показатели крови подопытных гусят-бройлеров

Показатель	Группа	
	контроль	опыт
1	2	3
	20 дней	
Общий белок, г/л	56,48±2,84	59,39±2,63
Общий кальций, ммоль/л	3,39±0,17	3,54±0,16
Неорганический фосфор, ммоль/л	0,89±0,04	0,92±0,05

Продолжение таблицы 4

1	2	3
Глюкоза, ммоль/л	7,54±0,41	7,93±0,44
Холестерин, ммоль/л	3,34±0,18	3,31±0,17
	35 дней	
Общий белок, г/л	59,42±2,91	63,17±3,21
Общий кальций, ммоль/л	4,13±0,21	4,37±0,23
Неорганический фосфор, ммоль/л	0,97±0,02	1,02±0,02
Глюкоза, ммоль/л	7,43±0,38	7,83±0,42
Холестерин, ммоль/л	3,25±0,18	3,17±0,16

Полученные данные свидетельствуют об увеличении содержания общего белка в сыворотке крови гусят опытной группы (обработанный подстилочный материал) по сравнению с контролем (необработанный подстилочный материал) на 6,3%, общего кальция – 5,8%, неорганического фосфора – 5,1%, глюкозы – 5,4% соответственно.

Таким образом, можно сделать заключение о положительном действии лучших условий содержания опытных гусят, у которых использовали исследуемый новый гигиенический подстилочный материал, на отдельные биохимические показатели крови по сравнению с контрольными птицами.

Данные, приведенные в таблице 5, свидетельствуют о том, что использование обработанного подстилочного материала способствовало улучшению отдельных показателей естественной резистентности организма, так фагоцитарная активность псевдоэозинофилов повысилась на 2,24%, а фагоцитарное число – 4,3% по сравнению с контрольными гусятами соответственно.

Таблица 5 - Отдельные показатели естественной резистентности подопытных гусят

Показатель	Группа	
	контроль	опыт
	20 дней	
Фагоцитарная активность, %	43,67±0,88	43,67±0,88
Фагоцитарное число	2,28±0,13	2,28±0,13
	35 дней	
Фагоцитарная активность, %	43,54±0,88	45,78±0,88
Фагоцитарное число	2,52±0,13	2,63±0,13

Резюмируя вышесказанное, можно сделать вывод о том, что улучшение отдельных морфо-биохимических и показателей естественной резистентности у опытных гусят по сравнению с контролем, вероятно, можно объяснить улучшением микроклимата во второй половине здания по сравнению с первой половиной помещения, благодаря использованию нового гигиенического подстилочного материала.

2.2.2.4 Расчет экономической эффективности использования различных подстилочных материалов при содержании гусят-бройлеров

Целью промышленного птицеводства является получение мясной продукции. В связи с этим была поставлена задача сравнения мясной продуктивности гусят-бройлеров в зависимости от вида подстилочного материала. Контроль мясной продуктивности подопытных гусят проводили путем еженедельного взвешивания на электронных весах (таблица 6).

Таблица 6 – Мясная продуктивность гусят-бройлеров при их выращивании на различном подстилочном материале

Показатель	Группа	
	контроль	опыт
Живая масса в возрасте, дней:		
1	105±6	105±7
7	315±21	342±19
14	750±37	794±41
21	1310±59	1396±62
28	1920±91	2054±94
35	2550±145	2734±148
Среднесуточный прирост живой массы, г	69,86±2,9	75,11±2,7
Дополнительная продукция на 100 голов, кг	-	18,4
Цена реализации единицы продукции, руб.	216,6	216,6
Экономический эффект, руб	-	3985,4
Затраты на подстилочный материал, руб	-	600
Экономическая эффективность на 1 рубль дополнительных затрат, руб.	-	6,64

Полученные результаты свидетельствуют о том, что использование обработанного подстилочного материала в опытной группе при выращивании гусят-бройлеров способствовало увеличению среднесуточного прироста на 7,51% по сравнению с гусятами, содержащимися на необработанном подстилочном материале (контрольная группа). Экономическая эффективность на 1 рубль дополнительных затрат составила 6,64 рублей.

2.2.3 Использование нового гигиенического подстилочного материала при содержании лактирующих коров при привязном способе и стойлово-пастбищной системе содержания

Работа выполнялась в производственных условиях ООО «Бима» Лаишевского района Республики Татарстан. В хозяйстве имеется коровник, рассчитанный на 50 голов, бесчердачного типа с неполным рамным сборным каркасом из оцинкованных труб, облегченного типа, предназначенным для привязного содержания коров. Основанием для помещения служит естественный грунт, фундамент – бетонный. Стены выполнены из сэндвич-панелей, с выложенным внутренним теплоизоляционным наполнителем. Покрытие неутепленное. Крыша покрыта железной кровлей из профнастила. Пол приподнят над уровнем земли на 20 см. Полы бетонные. По грунту под полом проложен влагоизолирующий слой глины.

Ворота расположены с торцов здания — деревянные, двустворчатые, размером - 2,4 х 2,5 м. Они располагаются при входе и в конце помещения, легко открываются наружу и плотно прикрываются.

Вентиляция – естественная, приточно-вытяжная.

Коровник оборудован стойлами. Стойла имеют размеры 1,1 х 2,0 м и располагаются в продольном направлении в два ряда, в каждом ряду находится 25 стойл. Стойла в секции имеют жесткую конструкцию и изготовлены из металлических труб. Для фиксации животных применяется цепная индивидуальная привязь.

Поение коров водой предусмотрено из автопоилок ПА-1А.

Доеение коров проводят два раза в сутки в период разгара и спада и три раза – раздоя лактации, и осуществляется в доильные ведра. Во время контрольной дойки для учета молока, полученного от каждого животного используется молокомер. Из доильных ведер молоко переливается в

молочные бидоны, которые доставляют в молочную. Молоко фильтруется через фильтр в чан и затем поступает в танк-охладитель. Доильное оборудование, аппараты и посуды, которые соприкасаются с молоком, моют после каждого доения и использования доильного инвентаря, а емкости для сбора и охлаждения молока – после каждого опорожнения. В этом случае остатки молока не присохнут. Для мойки применяют только теплую воду (не ниже 40 °С), так как холодная вода способствует затвердеванию жира. Затем, оборудование моют моющим средством при температуре 60-80°С. После чего, доильное оборудование тщательно ополаскивают питьевой водой.

Уборка навоза в коровнике осуществляется скребковым транспортером ТСН-160. Навоз вначале транспортируют в наземное и огороженное навозохранилище, которое располагается в 500 м от фермы, а после биотермической обработки его вывозят на поля. Навозохранилище, которое оборудовано на бетонированной площадке, имеет наземные борта высотой 1,5м. Навозохранилище разделено на три секции, которые заполняют поочередно. Территория около навозохранилища ограждена, защищена многолетними насаждениями, имеет подъездную дорогу с твердым покрытием. Навоз укладывают рыхло слоем 70–90 см, в течении недели в нем идет бурное брожение, температура массы поднимается до 60-70°С, при которой большинство микробов (в том числе и патогенных) и зародыши гельминтов погибают. Затем штабель (слой навоза) уплотняют. В штабеле навоз выдерживают один месяц, после чего его используют как удобрение и вывозят на поля.

Дезинфекция помещений проводится регулярно, согласно установленному графику. В качестве дезинфицирующего средства используется: каустическая сода и негашеная известь. Предварительно проводится механическая очистка помещений. После проведения дезинфекции её качество не проверяется. По окончании работы составляется соответствующий акт.

На ферме организовано ежедневное дежурство работников фермы, во время которого проводится уборка территории фермы, чистка кормушек и поилок. Внутри животноводческих помещений проводятся ежедневная уборка мест постановки животных, кормовых проходов. Три раза в день тщательно моют молочную посуду и молочную ванну.

Ферма благополучна по инфекционным заболеваниям. Проводится диагностическое исследование животных на субклинический мастит, плановые диагностические и профилактические мероприятия против заразных заболеваний.

Кормление коров двух или трёхразовое в зависимости от периода лактации. Корма тщательно перемешиваются и раздаются на кормовые столы. Получение высокой продуктивности животных возможно только при условии полноценного кормления. Оптимальным считается кормление животных в соответствии с разработанными детализированными нормами, в которых регламентируется для крупного рогатого скота около 30 элементов, включая макро-, микроэлементы и витамины. Сбалансированное кормление не только обеспечивает повышение продуктивных качеств, но и поддерживает на высоком уровне воспроизводительные функции, способствует повышению резистентности животных к неблагоприятным факторам и их долголетию, сокращает затраты корма на производство продукции, что, в конечном счете, увеличивает ее конкурентоспособность.

При кормлении дойных коров применяется сенажно-концентратный тип кормления, когда концентрированные корма составляют свыше 40,0 % от энергетической питательности рациона (таблица 7).

Таблица 7 – Рацион для лактирующей коровы с суточным удоем 16 кг и живой массой 500 кг на зимний стойловый период

Показатель	Фактически имеется	Требуется по норме
1	2	3
<i>Состав рациона, кг:</i>		
Сено злаково-бобовое	4	
Солома ячменная	1	
Силос кукурузный	10	
Сенаж викоовсяный	6	
Свекла полусахарная	10	
Концентраты	4,3	
соль поваренная, г	89	89
Премикс ПКК 60-1, г	155	
<i>В рационе содержится: ЭЖЕ, кг</i>	14,8	14,8
Сухое вещество, кг	14,8	15,7
Переваримый протеин, г	1314	1310
Сырая клетчатка, г	3043	4080
Крахмал, г	1675	1895
Сахар, г	1134	1125
Кальций	109	111
Фосфор, г	54	55
Сера, г	31	31
Железо, мг	1050	1010
Медь, мг	117	118
Цинк, мг	770	780
Кобальт, мг	8,6	8,6
Марганец, мг	770	760
Йод, мг	10,5	10,5

Продолжение таблицы 7

1	2	3
Каротин, мг	1265	565
Витамин D, тыс. МЕ	12,7	12,6
<i>Анализ рациона:</i> приходится на 1 ЭКЕ: переваримого протеина, г	88,6	88,5
сахара, г	76,6	76,6
кальция, г	7,4	7,4
фосфора, г	3,7	3,7
каротина, мг	85,4	38,2
отношение кальция к фосфору	2,0 : 1	2,0 : 1
сахаро-протеиновое отношение	0,86 : 1	0,86 : 1
количество клетчатки от сухого вещества, %	20,6	26,0
<i>Структура рациона, %:</i> грубые	21,4	20-30
сочные	45,8	40-55
концентрированные	32,8	25-45

В целом по содержанию энергетических кормовых единиц и переваримого протеина рацион дойных коров соответствует потребности животных живой массой 500 кг и суточным удоем 16,0 кг, удовлетворяется потребность в сахаре благодаря введению полусахарной свеклы, поэтому сахаро-протеиновое отношение находится на уровне 0,86:1. Для покрытия дефицита минеральных веществ и витаминов в состав рациона вводится премикс ПКК 60-1.

2.2.3.1 Определение оптимального количества нового гигиенического подстилочного материала, необходимого для содержания лактирующих коров при привязном способе и пастбищно-стойловой системе

Опыты по обоснованию толщины подстилочного материала для крупного рогатого скота при привязном способе и пастбищно-стойловой системе содержания были проведены на дойных коровах холмогорской породы татарстанского типа. В качестве подстилки был использован подстилочный материал, разработанный ООО «ОМЕГА» по ТУ 16.29.14-001-68499146-2018, а ее количество в первой группе составляло 1,0 кг, во второй 2,0 кг и третьей – 3,0 кг на одно животное. Поскольку животноводческое здание в хозяйстве только одно, показатели по микроклимату, при использовании различного количества подстилки, дать было невозможно, заключение было дано исходя из отдельных показателей крови, продуктивности и качества молочной продукции. Результаты опытов представлены в таблицах 8,9 и 10.

Таблица 8 – Морфо-биохимические показатели и отдельные показатели естественной резистентности крови лактирующих коров при использовании различного количества подстилки

Показатель	Количество подстилочного материала на одно животное, кг		
	1,0	2,0	3,0
1	2	3	4
Показатели крови:			
Эритроциты, $10^{12}/л$	$5,19 \pm 0,27$	$5,32 \pm 0,31$	$5,35 \pm 0,34$
Лейкоциты, $10^9/л$	$10,1 \pm 0,5$	$9,6 \pm 0,5$	$9,4 \pm 0,4$
Гемоглобин, г/л	95 ± 6	105 ± 5	102 ± 7

Продолжение таблицы 8

1	2	3	4
Общий белок, г/л	71,9±4,6	73,9±4,6	71,8±3,9
Общий кальций, ммоль/л	2,85±0,14	2,85±0,14	2,83±0,15
Неорганический фосфор, ммоль/л	1,62±0,09	1,62±0,09	1,63±0,08
Фагоцитарная активность, %	57,2±2,9	57,2±2,9	58,1±3,1
Фагоцитарное число	6,7±0,4	6,7±0,4	6,9±0,5

Данные, приведенные в таблице 8, свидетельствуют о том, что разница в показателях между тремя группами с различным количеством подстилочного материала по отдельным морфо-биохимическим и иммунологическим показателям крови была незначительна, и находилась на уровне физиологических норм.

Таблица 9 – Характеристика отдельных показателей молочной продукции лактирующих коров на фоне использования различного количества подстилки

Показатель	Количество подстилочного материала на одно животное, кг		
	1,0	2,0	3,0
Среднесуточный удой, кг	16,9±1,1	17,5±0,9	17,8±0,8
Продолжение таблицы 9			
Массовая доля жира, %	4,01±0,23	4,03±0,15	4,03±0,21
Массовая доля белка, %	2,91±0,29	2,92±0,26	2,94±0,32
Массовая доля лактозы, %	4,01±0,24	4,03±0,22	4,02±0,21
СОМО, %	8,35±0,46	8,36±0,39	8,37±0,43
Сухое вещество, %	16,27±0,84	16,27±0,73	16,28±0,79
Соматические клетки, тыс/см ³	267,5±13,9	249,4±10,6	241,5±12,9
Количество микроорганизмов, тыс. КОЕ/см ³	112,3±6,2	101,2±4,9	97,8±5,0

Данные, отраженные в таблице 9, свидетельствуют о том, что во второй группе, где использовалось 2 кг подстилочного материала, молочная продуктивность коров была выше по сравнению с первой группой (1 кг подстилки) на 3,6%, а по сравнению с третьей (3 кг подстилки) – 1,7%. Наибольшая разница в молочной продуктивности коров была между третьей и первой группой – 5,3%.

Более существенное влияние количество подстилки оказало на содержание соматических клеток и микроорганизмов в молоке, так, у коров второй группы они различались по сравнению с животными первой группы на 6,8 и 9,8% и по сравнению с показателями третьей группы на 3,2 и 5,4% соответственно.

Таблица 10 – Расчет экономической эффективности на 1 лактирующую корову на фоне использования различного количества подстилки

Показатель	Количество подстилочного материала на одно животное, кг		
	1,0	2,0	3,0
Среднесуточный удой, кг	16,9±1,1	17,7±0,9	17,8±0,8
Себестоимость единицы продукции, руб.	21,54	22,08	22,63
Дополнительные расходы на закупку подстилочного материала на единицу продукции, руб.	0,59	1,13	1,68
Цена реализации единицы продукции, руб.	25,36	27,89	27,89
Прибыль, руб.	64,5	102,84	93,63
Рентабельность, %	17,7	26,3	23,2

Анализируя данные таблицы 10, можно сделать заключение о том, что повышение себестоимости молочной продукции, вследствие увеличения дополнительных расходов на закупку исследуемого подстилочного

материала, не оказало отрицательного влияния на экономические показатели, поскольку, благодаря повышению цены реализации, вследствие улучшения качества молока, рентабельность во второй группе была выше по сравнению с третьей на 3,1%, а с первой - 8,6%.

Исходя из этого, можно сделать вывод о том, что наиболее оптимальным решением расхода нового гигиенического подстилочного материала на 1 дойную корову при привязном способе и стойлово-пастбищной системе содержания будет составлять 2,0 кг в сутки и толщиной подстилочного ковра в 1 см.

2.2.3.2 Основные параметры микроклимата в коровнике при использовании нового гигиенического подстилочного материала для лактирующих коров при привязном способе и пастбищно-стойловой системе содержания

Главное назначение животноводческих помещений – защищать животных от неблагоприятных воздействий окружающей среды в любой период года. Для этого в помещении должен быть создан оптимальный микроклимат, что особенно важно при длительном содержании животных в закрытых помещениях в стойловый период. Поддержка микроклимата в пределах зоогигиенических норм способствует высокой резистентности организма животных, длительному сроку хозяйственного использования, снижению заболеваемости животных и себестоимости продукции, а также получению продукции высокого качества. В связи с вышеизложенным, в коровнике, где содержались подопытные животные, проводили исследования по оценке основных параметров микроклимата (таблица 11).

Таблица 11 – Основные параметры микроклимата

Показатель	Срок исследования, месяц		
	январь	февраль	март
Температура воздуха, °C	7,4±0,3	7,6±0,3	8,2±0,4
Относительная влажность воздуха %	71,3±3,6	68,8±4,0	70,7±3,9
Скорость движения воздуха, м/сек	0,13±0,01	0,11±0,01	0,14±0,01
Концентрация NH ₃ , мг/м ³	8,8±0,4	10,6±0,6	13,1±0,64*
Содержание CO ₂ , %	0,17±0,01	0,16±0,01	0,17±0,01
Концентрация H ₂ S, мг/м ³	3,31±0,15	3,35±0,17	2,89±0,15*
Освещенность, лк	71,8±3,6	71,2±3,8	72,6±3,6
Концентрация пыли, мг/м ³	0,43± 0,02	0,42± 0,02*	0,46± 0,02*
Микробная обсемененность, тыс. м.т./м ³	35,2±1,7	36,8±1,8*	42,6±2,3*

Анализируя табличные данные, можно сделать вывод о том, что исследуемые параметры микроклимата в воздухе животноводческого помещения в течение проведения производственного опыта были в пределах зоогигиенических норм и являлись оптимальными для содержания коров привязным способом и стойловой системой содержания в зимний период. Так, температура воздуха в помещении в исследуемый период составляла в среднем +7,4-8,2°C, относительная влажность 69-72%. Освещение в здании естественное, через окна при световом коэффициенте составляло 1 : 21, а искусственное - с помощью электрических ламп мощностью 100 Вт. В среднем освещенность в здании составляет 71-73 лк. Концентрация вредных газов (аммиака, сероводорода, углекислого газа), а также пыли и микроорганизмов находились в пределах нормы.

Таким образом, можно сделать заключение о том, что основные исследуемые параметры микроклимата в коровнике находятся в пределах зоогигиенических норм.

2.2.3.3 Физиолого- морфо- биохимические параметры и показатели естественной резистентности крови подопытных лактирующих коров

Производственный опыт по изучению влияния изучаемого подстилочного материала был проведен в условиях хозяйства на 40 лактирующих коровах холмогорской породы татарстанского типа с января по март 2021 года. Животные были разделены на две группы и сформированы по методу аналогов с учётом живой массы, возраста, физиологического состояния и периода лактации, по 20 дойных коров в каждой:

- первая группа - животные содержались на необработанном подстилочном материале, состоящем из древесной стружки и переработанных отходов деревообрабатывающей промышленности;

- вторая группа – в качестве подстилки использовался изучаемый подстилочный материал, изготовленный ООО «ОМЕГА» по ТУ 16.29.14-001-68499146-2018. Эксперимент продолжался в течение трех месяцев.

В связи с тем, что окружающая среда отражается на физиологическом состоянии животных, были проведены исследования отдельных морфо-биохимических показателей и показателей естественной резистентности крови лактирующих коров (таблица 12).

Таблица 12 – Физиологическая характеристика морфо-биохимических показателей и естественной резистентности подопытных коров

Показатель	Срок исследования, месяц					
	январь		февраль		март	
	контр оль	опыт	контр оль	опыт	контр оль	опыт
1	2	3	4	5	6	7
Эритроциты, $10^{12}/л$	5,11± 0,29	5,24± 0,28	5,12± 0,28	5,32± 0,31	5,14± 0,29	5,47± 0,28
Лейкоциты, $10^9/л$	10,1± 0,7	9,3± 0,4	10,2± 0,6	9,6± 0,5	10,5± 0,7	9,7± 0,6

Продолжение таблицы 12

1	2	3	4	5	6	7
Гемоглобин, г/л	95±7	101±5	98±6	105±5	101±7	107±6
Общий белок, г/л	71,9± 4,1	72,8± 3,9	71,8± 4,6	73,9± 4,6	72,0± 3,8	75,1± 3,8
Общий кальций, ммоль/л	2,71± 0,16	2,81± 0,15	2,74± 0,15	2,85± 0,14	2,75± 0,17	2,89± 0,15
Неорганический фосфор, ммоль/л	1,52± 0,07	1,59± 0,09	1,53± 0,08	1,61± 0,09	1,54± 0,09	1,62± 0,08
Фагоцитарная активность, %	53,8± 3,1	56,4± 2,8	54,2± 2,8	57,2± 2,9	55,1± 2,7	57,8± 3,1
Фагоцитарное число	5,9± 0,4	6,5± 0,3	6,3± 0,5	6,7± 0,4	6,4± 0,4	6,8± 0,5

Анализируя полученные данные, отраженные в таблице 6, можно сделать вывод о том, что использование изучаемого подстилочного материала (опытная группа) оказывает положительное воздействие на отдельные морфологические показатели крови опытных дойных коров по сравнению с контролем, у которых применяли необработанный подстилочный материал, так, количество эритроцитов в конце исследования было выше на 6,42 % и гемоглобина – 5,94%, общего белка в сыворотке крови – 4,31%, общего кальция – 5,09 %, неорганического фосфора – 5,19 %, повышена фагоцитарной активности нейтрофилов - 2,70% и фагоцитарное число на 6,25%. Количество лейкоцитов у подопытных лактирующих коров в обеих группах отличалось незначительно и находилось примерно на одном уровне.

Таким образом, можно сделать заключение о положительном действии использования изучаемого подстилочного материала в содержании лактирующих коров опытной группы по сравнению с контролем, у которых применяли необработанный подстилочный материал на отдельные морфо-биохимические и показатели естественной резистентности крови.

2.2.3.4 Качество молока подопытных лактирующих коров на фоне использования различных подстилочных материалов

Основная цель в молочном скотоводстве - это получение качественного молока. Поэтому, перед нами была поставлена задача исследования, как количества, так и качества молока у подопытных коров. Поскольку на состав молока большое влияние оказывают различные факторы, такие как условия кормления, содержания животных, изменения окружающего воздуха, их физиологическое состояние, была проведена оценка качества молока по физико-химическим и микробиологическим свойствам, по количеству соматических клеток и термоустойчивости в зависимости от качества используемого подстилочного материала (таблица 13).

Таблица 13 – Характеристика отдельных показателей качества молока

Показатель	Срок исследования, месяц							
	фон		январь		февраль		март	
	контр оль	опыт	контр оль	опыт	контр оль	опыт	контр оль	опыт
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Среднесуточный удой, кг	16,4± 1,7	16,3± 1,8	16,8± 1,7	19,2± 1,8	15,5± 1,6	17,6± 1,7	14,6± 1,7	16,3± 1,8
Кислотность, °Т	16,9	16,9	16,9	16,8	16,8	16,7	16,8	16,4
Плотность, кг/м ³	1027,5	1027,5	1027,6	1027,7	1027,8	1027,9	1027,9	1028,1
Массовая доля жира, %	4,08± 0,26	4,04± 0,27	3,58± 0,16	3,96± 0,21	3,78± 0,20	3,97± 0,13	3,82± 0,25	4,03± 0,15
Массовая доля белка, %	2,78± 0,18	2,68± 0,17	2,90± 0,15	2,91± 0,26	2,71± 0,26	2,78± 0,26	2,86± 0,26	2,92± 0,26
Массовая доля лактозы, %	3,88± 0,20	3,91± 0,21	4,26± 0,26	4,44± 0,25	4,11± 0,21	4,15± 0,22	3,88± 0,19	4,03± 0,22
СОМО, %	8,75± 0,46	8,71± 0,44	8,52± 0,42	8,53± 0,43	8,38± 0,39	8,47± 0,40	8,24± 0,38	8,36± 0,39
Сухое вещество, %	16,33 ±0,82	16,23 ±0,81	15,62 ±0,68	15,93 ±0,75	15,74 ±0,79	16,03 ±0,82	16,19 ±0,72	16,27 ±0,73

Продолжение таблицы 13

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Соматические клетки, тыс/см ³	584,4 ±29,4	581,2 ±28,1	469,4 ±24,2	313,7 ±26,5 *	584,2 ±31,0	331,8 ±21,5 *	457,5 ±23,9	249,4 ±10,6 *
Мочевина, мг/л	301,7 ±21,4	301,8 ±20,3	298,4 ±20,5	297,8 ±20,8	291,2 ±19,2	290,8 ±18,5	278,5 ±17,8	277,6 ±15,7
pH	6,54± 0,05	6,55± 0,04	6,57± 0,04	6,58± 0,05	6,59± 0,03	6,60± 0,04	6,61± 0,04	6,60± 0,03
ВНВ, ммоль/л	0,07± 0,01	0,07± 0,01	0,07± 0,01	0,06± 0,01	0,07± 0,01	0,06± 0,01	0,06± 0,01	0,06± 0,01
Ацетон, ммоль/л	0	0	0	0	0	0	0	0
Точка замерзания, °С	- 0,528 ±0,01	- 0,528 ±0,01	- 0,528 ±0,01	- 0,529 ±0,01	- 0,528 ±0,01	- 0,529 ±0,01	- 0,528 ±0,01	- 0,529 ±0,01
Количество микроорганизмов, тыс. КОЕ/см ³	140,1 ±7	140,2 ±7	154,7 ±8	85,4± 5	159,3 ±8	81,2± 4	167,2 ±9	75,8± 4

* - P ≤ 0,05

Анализируя данные, приведенные в таблице 13, можно сделать вывод о том, что использование изучаемого подстилочного материала способствовало улучшению отдельных показателей, характеризующих качество молока, по сравнению с контролем. Так, к концу исследования молочная продуктивность у опытных коров превышала контроль на 13,5%. Аналогичные результаты были получены по физико-химическим и микробиологическим показателям качества молока, так кислотность молока у опытных коров составляла 16,4°Т, по сравнению с 16,8°Т у коров первой контрольной группы, плотность – 1027,9 и 1028,1 кг/м³, массовая доля жира во второй опытной группе превышала контроль на 0,17 %, белка – 0,04 %, лактозы – 0,15 %, СОМО – 0,22 %, сухое вещество – 0,19 %, количество соматических клеток, напротив, уменьшилось на 45,5 %, а

микробиологическая обсеменённость – на 55,1%, что свидетельствует о высоком качестве молока, отвечающем требованиям сырья высшего сорта.

Таким образом, резюмируя вышесказанное, можно сделать заключение о том, что использование исследуемого подстилочного материала способствует улучшению качества молока по физико-химическим и микробиологическим показателям качества у опытных дойных коров по сравнению с контролем.

2.2.3.4 Расчет экономической эффективности использования различного подстилочного материала при содержании лактирующих коров привязным способом и круглогодовой стойловой системе содержания

Расчет экономической эффективности проводили, исходя из средней продуктивности коров, качества молока и дополнительных затрат на приобретение изучаемого подстилочного материала (таблица 14).

Таблица 14 – Расчет экономической эффективности на 1 лактирующую корову в течение опытного периода

Показатель	Группа	
	контроль	опыт
1	2	3
Среднесуточный удой, кг	15,6±0,8	17,7±0,9
Валовой удой, кг	1404,0	1593,0
Себестоимость ед. продукции, руб.	20,95	22,08
Всего затрат, включая дополнительные расходы на подстилочный материал, руб.	29413,8	35173,44
Цена реализации единицы продукции, руб.	25,36	27,89

Продолжение таблицы 14

1	2	3
Выручка от реализации, руб.	35605,44	44428,77
Прибыль, руб.	6191,64	9255,3
Рентабельность, %	21,1	26,3
Экономическая эффективность на 1 рубль дополнительных затрат, руб.		1,60

Анализируя данные, приведенные в таблице 14, можно сделать вывод о том, что продуктивность опытных коров, за все время эксперимента, превышала контроль на 13,5%, благодаря чему, а также улучшению качества молока, рентабельность в опытной группе была выше по сравнению с контролем на 5,2%. Экономическая эффективность на 1 рубль дополнительных затрат при использовании изучаемого подстилочного материала в опытной группе составила 1,60 рублей.

Таким образом, экономические расчеты показали, что наиболее выгодно использовать в качестве подстилочного материала при содержании дойных коров изучаемый гигиенический подстилочный материал, который способствует повышению продуктивности и улучшению качества молочной продукции.

2.2.4 Использование нового гигиенического подстилочного материала при содержании лактирующих коров привязным способом и круглогодовой стойловой системе содержания

Работа выполнялась в СХПК «Племенной завод им. Ленина», Атнинского района Республики Татарстан.

В хозяйстве уделяют большое внимание поддержанию чистоты на животноводческих фермах. При въезде на территорию фермы поставлены дезбарьеры, перед каждым входом – дезковрики с дезинфицирующим раствором. Один раз в месяц, в зданиях, проводят санитарный день. В этот день очищают, моют, дезинфицируют стены и всё оборудование. Животных пускают в помещение только после экспозиции в 1-3 часа и исчезновения запаха.

В отделении Нижняя Береске имеются коровники, рассчитанные для содержания 200 голов, бесчердачного типа с рамным сборным железобетонным каркасом, который предназначен для привязного содержания коров. Стены – кирпичные, внутри помещения оштукатурены и побелены. Коровник оборудован стойлами. Стойла имеют размеры 1,2 x 2,0 м и располагаются в продольном направлении в четыре ряда, в каждом ряду находится 50 стойл. Стойла в секции имеют жесткую конструкцию и изготовлены из металлической трубы. На стойках оборудованы крепления для установки линейного молокопровода. Для фиксации животных применяется цепная индивидуальная привязь. Корма тщательно перемешиваются и раздаются с помощью кормораздатчика DeLaval. Такая раздача смешанных кормов позволяет не выбирать только «вкусные» корма, а поесть полностью сбалансированную кормовую смесь. Кормление коров такими кормосмесями позволяет улучшить усвояемость и снизить потери кормов животными, что в конечном итоге способствует увеличению молочной продуктивности и снижению затрат кормов и себестоимости единицы продукции.

Уборка навоза в коровнике осуществляется скребковым транспортером ТСН-160. Навоз вначале транспортируют в наземное и огороженное навозохранилище, которое располагается в 500 м от фермы, а после биотермической обработки его вывозят на поля. Навозохранилище, которое оборудовано на бетонированной площадке и имеет наземные борта высотой

1,5 м разделено на три секции, которые заполняют поочередно. Территория около навозохранилища ограждена, защищена многолетними насаждениями, имеет подъездную дорогу с твердым покрытием. Навоз укладывают рыхло слоем 70 – 90 см, в течении недели в нем идет бурное брожение, температура массы поднимается до 60 — 70 °С, при которой большинство микробов (в том числе и патогенных) и зародыши гельминтов погибают. Затем штабель (слой навоза) уплотняют. В штабеле навоз выдерживают один месяц, после чего его используют как удобрение и вывозят на поля.

Обмен воздуха в животноводческих помещениях обеспечивается естественной приточно-вытяжной системой вентиляции, устроенной в соответствии с проектными расчетами.

Доеение коров проводят два раза в сутки в период разгара и спада и три раза - раздоя лактации. Доеение коров осуществляется системой молокопровод DeLaval, Над стойлами установлен трубопроводный доильный агрегат, который состоит из молочной и вакуумной трубы, к которой подсоединены доильные аппараты марки «DeLaval». Все трубы молокопровода соединяются в молокоприемник, который установлен в отдельном помещении – молокосливной. В этом же помещении находится система промывки молокопровода. Когда молоко проходит через доильный аппарат, во время контрольной дойки, счетчик фиксирует количество молока, полученного от каждого животного. Из доильного аппарата молоко поступает через молокопровод в молокоприемник и затем перекачивается насосом в танк-охладитель.

Поение коров водой предусмотрено из автопоилок ПА-1А.

Кормление коров, используемых в эксперименте, осуществляли с учетом требуемых норм, а режим кормления – двух и трёхразовое в зависимости от периода лактации.

2.2.4.1 Определение оптимального количества нового гигиенического подстилочного материала, необходимого для содержания лактирующих коров, при привязном способе и круглогодовой стойловой системе содержания

Опыты по обоснованию толщины подстилочного материала для крупного рогатого скота при привязном способе и круглогодовой стойловой системе содержания были проведены в условиях СХПК племенного завода им. Ленина Атнинского района РТ на дойных коровах голштинской породы, размещенных в трех типовых коровниках на 200 коров. В качестве подстилки был использован новый гигиенический подстилочный материал, а его количество в первой группе составляло 1,0 кг, во второй 2,0 кг и третьей – 3,0 кг на одно животное.

Таблица 15 – Отдельные показатели микроклимата здания в зависимости от использования различного количества подстилки

Показатель	Количество подстилочного материала на одно животное, кг		
	1,0	2,0	3,0
Температура воздуха, °С	7,5±0,4	7,6±0,3	7,6±0,4
Относительная влажность воздуха %	72,3±3,8	70,9±3,7	70,1±3,9
Скорость движения воздуха, м/сек	0,11±0,01	0,12±0,01	0,11±0,01
Концентрация NH ₃ , мг/м ³	9,3±0,4	8,8±0,4	8,2±0,5
Содержание CO ₂ , %	0,19±0,01	0,17±0,01	0,16±0,01
Концентрация H ₂ S, мг/м ³	3,02±0,19	2,95±0,15	2,87±0,17
Освещенность, лк	71,9±3,6	71,2±3,5	70,9±3,9
Концентрация пыли, мг/м ³	2,9±0,3	2,7±0,2	2,6±0,3
Микробная обсемененность, тыс. м.т./м ³	38,1±1,7	34,0±1,7	32,4±1,6

Данные, приведенные в таблице 15, свидетельствуют о том, что, параметры микроклимата находились в пределах зоогигиенических норм, а разница в показателях между тремя группами с различным количеством подстилочного материала была незначительна, за исключением таких показателей как концентрация пыли и микробная обсемененность, которые в третьей группе, где использовалось наибольшее количество подстилки -3 кг, были ниже по сравнению с первой группой (1 кг) на 10,3 и 13,9%, а по сравнению со второй группой эта разница составляла соответственно 3,7 и 4,7%.

Таблица 16 – Отдельные морфо- биохимические параметры крови и показатели естественной резистентности подопытных лактирующих коров в зависимости от использования различного количества подстилки

Показатель	Количество подстилочного материала на одно животное, кг		
	1,0	2,0	3,0
Эритроциты, $10^{12}/л$	$6,89 \pm 0,37$	$6,84 \pm 0,34$	$6,80 \pm 0,36$
Лейкоциты, $10^9/л$	$7,5 \pm 0,5$	$7,6 \pm 0,4$	$7,6 \pm 0,5$
Гемоглобин, г/л	$119,2 \pm 6,2$	$120,7 \pm 6,4$	$121,2 \pm 6,8$
Общий белок, г/л	$78,1 \pm 4,3$	$79,5 \pm 4,0$	$79,3 \pm 4,3$
Общий кальций, ммоль/л	$2,84 \pm 0,19$	$2,87 \pm 0,15$	$2,86 \pm 0,17$
Неорганический фосфор, ммоль/л	$1,62 \pm 0,09$	$1,65 \pm 0,08$	$1,71 \pm 0,09$
Фагоцитарная активность, %	$57,2 \pm 2,9$	$58,6 \pm 2,8$	$58,7 \pm 3,1$
Фагоцитарное число	$7,3 \pm 0,4$	$7,6 \pm 0,3$	$7,8 \pm 0,4$

Данные, приведенные в таблице 16, свидетельствуют о том, что разница в показателях между тремя группами с различным количеством подстилочного материала по отдельным морфо-биохимическим показателям крови и показателям естественной резистентности была незначительна, и находилась на уровне физиологических норм.

Таблица 17 – Отдельные показатели качества молочной продукции лактирующих коров на фоне использования различного количества подстилки

Показатель	Количество подстилочного материала на одно животное, кг		
	1,0	2,0	3,0
Среднесуточный удой, кг	32,79±1,76	33,54±1,68	33,58±1,72
Массовая доля жира, %	3,67±0,19	3,68±0,13	3,69±0,18
Массовая доля белка, %	3,04±0,18	3,04±0,16	3,03±0,17
Массовая доля лактозы, %	4,05±0,26	4,06±0,21	4,05±0,23
СОМО, %	7,98±0,39	8,02±0,41	8,01±0,43
Сухое вещество, %	15,11±0,86	15,13±0,78	15,11±0,87
Соматические клетки, тыс/см ³	128,9±5,7	113,2±4,9	108,2±4,6
Количество микроорганизмов, тыс. КОЕ/см ³	162,4±8,1	139,7±7,9	132,5±9,1

Аналогичная тенденция наблюдалась также по молочной продуктивности и качеству молока, с небольшой разницей между тремя группами. Более существенно отличались такие показатели, как количество соматических клеток и микробная загрязненность молока, так в третьей группе (3,0 кг подстилочного материала) эти показатели были меньше по сравнению с первой (1,0 кг подстилки) на 16,1 и 18,4% по сравнению со второй группой на 4,6 и 5,2% соответственно.

Таблица 18 – Расчет экономической эффективности на 1 лактирующую корову на фоне использования различного количества подстилки

Показатель	Количество подстилочного материала на одно животное, кг		
	1,0	2,0	3,0
1	2	3	4
Среднесуточный удой, кг	32,79±1,76	33,54±1,68	33,58±1,72
Себестоимость единицы продукции, руб.	20,43	20,72	21,01

Продолжение таблицы 18

1	2	3	4
Дополнительные расходы на закупку подстилочного материала на единицу продукции, руб.	0,31	0,60	0,89
Цена реализации единицы продукции, руб.	25,10	27,61	27,61
Прибыль, руб.	153,14	231,1	221,63
Рентабельность, %	22,8	33,2	31,4

Табличные данные свидетельствуют о том, что вследствие увеличения дополнительных расходов на закупку исследуемого подстилочного материала, повысилась себестоимость продукции, что, тем не менее, не оказало существенного отрицательного влияния на экономические показатели, так благодаря повышению цены реализации, вследствие улучшения качества молока, рентабельность во второй группе была выше по сравнению с третьей на 1,8%, а с первой - 10,4%.

Исходя из чего, можно сделать вывод о том, что наиболее оптимальным решением будет расход нового гигиенического подстилочного материала на 1 дойную корову при привязном способе и круглогодовой стойловой системе содержания составит 2,0 кг при толщине подстилочного ковра в 1 см.

2.2.4.2 Основные параметры микроклимата в коровниках на фоне использования различных подстилочных материалов при привязном способе и круглогодовой стойловой системе содержания

Производственный опыт по изучению влияния изучаемого подстилочного материала был проведен в условиях хозяйства на 340 дойных

коровах голштинской породы с января по март 2020 года, содержащихся в двух аналогичных типовых коровниках, рассчитанных на 200 голов коров. Животные были разделены на две группы и сформированы по методу аналогов с учётом живой массы, возраста, физиологического состояния и периода лактации, по 170 лактирующих коров в каждой:

- первая группа (контроль) - животные содержались на необработанном подстилочном материале, аналогичном изучаемому новому гигиеническому подстилочному материалу, но без обработки термохимическими и биотехнологическими методами;

- вторая группа (опыт) – в качестве подстилки использовался изучаемый новый гигиенический подстилочный материал, изготовленный ООО «ОМЕГА» по ТУ 16.29.14-001-68499146-2018.

Эксперимент продолжался в течение трех месяцев.

В обоих коровниках, где содержались контрольные и опытные животные, проводили исследования по оценке основных параметров микроклимата в животноводческих зданиях, в которых использовались различные виды подстилочных материалов (таблица 19).

Таблица 19 – Параметры микроклимата в животноводческих помещениях с использованием различного подстилочного материала

Показатель	Сроки исследования, месяцы						
	фон	январь		февраль		март	
		контр оль	опыт	контр оль	опыт	контр оль	опыт
1	2	3	4	5	6	7	8
Температура воздуха, °С	7,8 ±0,4	7,6 ±0,4	7,5 ±0,3	7,8 ±0,4	7,7 ±0,3	8,1 ±0,5	8,3 ±0,4
Относительная влажность воздуха %	72,3 ±3,6	73,2 ±3,7	71,4 ±3,6	74,1 ±3,9	68,9 ±4,0	75,1 ±3,9	70,8 ±3,9
Скорость движения воздуха, м/сек	0,14 ±0,01	0,12 ±0,01	0,14 ±0,01	0,13 ±0,01	0,12 ±0,01	0,14 ±0,01	0,15 ±0,01

Продолжение таблицы 19

1	2	3	4	5	6	7	8
Концентрация NH ₃ , мг/м ³	9,7 ±0,5	9,8 ±0,5	8,9 ±0,4	12,9 ±0,6	10,7 ±0,6	15,3 ±0,78	13,2 ±0,64*
Содержание CO ₂ , %	0,19 ±0,01	0,20 ±0,02	0,18 ±0,01	0,19 ±0,01	0,17 ±0,01	0,21 ±0,01	0,18 ±0,01
Концентрация H ₂ S, мг/м ³	3,40 ±0,17	3,62 ±0,18	3,31 ±0,15	3,72 ±0,19	3,35 ±0,17	3,42 ±0,18	2,89 ±0,15*
Освещенность, лк	69,1 ±4,1	71,2 ±3,7	71,8 ±3,6	71,0 ±3,7	71,2 ±3,8	72,3 ±3,7	72,6 ±3,6
Концентрация пыли, мг/м ³	0,42± 0,02	0,48± 0,02	0,43± 0,02	0,49± 0,03	0,42± 0,02*	0,54± 0,03	0,46± 0,02*
Микробная обсемененност ь, тыс. м.т./м ³	40,2 ±2,3	39,6 ±1,9	35,2 ±1,7	43,4 ±2,3	36,8 ±1,8*	51,3 ±2,6	42,6 ±2,3*

Анализируя табличные данные, можно сделать вывод о том, что исследуемые параметры микроклимата в воздухе животноводческих помещений в течение проведения опытов были в пределах зоогигиенических норм. Однако, использование необработанного подстилочного материала в контрольной группе способствовало ухудшению параметров микроклимата, что выразилось в увеличении влажности в конце исследования на 5,3 %, достоверного содержания аммиака – 13,7 %, пыли – 14,8 % и микроорганизмов – 17,0 %, по сравнению с опытной группой, где был использован изучаемый подстилочный материал, соответственно.

Таким образом, результаты исследования параметров микроклимата в двух животноводческих помещениях, свидетельствуют о том, что использование необработанных опилок в качестве подстилочного материала (контроль) способствует повышению влажности, вредных газов, пылевой загрязненности и микробной обсемененности, по сравнению с использованием изучаемого подстилочного материала в опытной группе.

2.2.4.3 Этология лактирующих коров в зависимости от различных подстилочных материалов при привязном способе и круглогодой стойловой системе содержания

Улучшение микроклимата в помещении опытной группы, а также использование нового гигиенического подстилочного материала способствовало изменению поведенческой активности лактирующих коров, что отражено в таблице 20.

Таблица 20 – Поведенческая активность коров при привязном способе содержания в зависимости от применяемого подстилочного материала

Показатель	Группа	
	контроль (необработанный подстилочный материал)	опыт (обработанный подстилочный материал)
Количество животных в группе, гол	10	10
Затраты времени, мин.:		
стояние	668,1±56,95	646,2±53,16
лежание	771,9±51,68	793,8±48,37
прием корма	298,5±33,62	303,6±35,33
жвачка	436,5±67,82	488,4±53,41

Анализируя данные таблицы 20, можно сказать о том, что животные обеих групп большую часть суток лежат. Животные опытной группы лежат 13,23 часа, в то время как животные контрольной группы 12,8 часов, разница между группами составляет 2,9%.

Существенной разницы между временем приема корма между группами нет, это связано с тем, что кормление осуществляется 3 раза и животные обеих групп довольно быстро поедают корм, находящийся перед ними.

Однако наблюдалась разница в жвачке, у животных опытной группы она составляет 8,14 часов, в то время как у животных контрольной группы 7,2 часа, что меньше на 13,5%.

Таким образом, можно сделать заключение о положительном действии использования нового подстилочного материала при привязном способе содержания на поведенческую активность опытных лактирующих коров по сравнению с контролем.

2.2.4.4 Физиологические аспекты морфо-биохимических параметров и иммунологических показателей крови при использовании различных подстилочных материалов

Изменение условий содержания лактирующих коров неизбежно должно оказать влияние на показатели крови.

Таблица 21 – Морфологический состав крови подопытных животных

Показатель	Сроки исследования, месяцы							
	фон		январь		февраль		март	
	контр оль	опыт	контр оль	опыт	контр оль	опыт	контр оль	опыт
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Эритроциты, 10 ¹² /л	6,51± 0,31	6,49± 0,34	6,53± 0,31	6,79± 0,34	6,34± 0,32	6,52± 0,31	6,71± 0,35	7,12± 0,36
Лейкоциты, 10 ⁹ /л	9,01± 0,46	9,08± 0,47	9,15± 0,43	9,21± 0,45	10,42 ±0,56	10,36 ±0,51	6,72± 0,38	6,81± 0,34
Гемоглобин, г/л	113,1 ±5,7	114,2 ±5,8	113,8 ±5,6	116,3 ±5,9	106,2 ±5,2	115,5 ±5,7	119,4 ±6,1	127,1 ±6,3
Лейкоцитарная формула, %								
нейтрофилы: сегментояде рные	35,1± 1,8	32,7± 1,6	34,8± 1,8	32,5± 1,6	37,1± 1,9	34,9± 1,7	45,3± 2,3	43,8± 2,1

Продолжение таблицы 21

1	2	3	4	5	6	7	8	9
палочкоядерные	2,3± 0,1	2,5± 0,1	2,1± 0,1	2,2± 0,1	3,5± 0,2	3,6± 0,2	4,5± 0,3	4,3± 0,2
эозинофилы	1,3± 0,1	1,1± 0,1	1,3± 0,1	1,1± 0,1	0,8± 0,1	0,2± 0,1	0,7± 0,1	0,6± 0,1
базофилы	0,2± 0,1	0,1± 0,1	0,2± 0,1	0,1± 0,1	0,1± 0,1	0,1± 0,1	0,2± 0,1	0,1± 0,1
моноциты	0,7± 0,1	0,8± 0,1	0,7± 0,1	0,8± 0,1	0,9± 0,1	0,8± 0,1	1,2± 0,1	1,1± 0,1
лимфоциты	60,9± 3,2	62,8± 3,4	60,9± 3,1	63,3± 3,2	57,6± 2,8	60,4± 3,1	48,1± 2,5	50,1± 2,5

Анализируя данные, отраженные в таблице 21, можно сделать вывод о том, что использование изучаемого подстилочного материала в опытной группе оказывает положительное воздействие на отдельные морфологические показатели крови опытных дойных коров по сравнению с контролем, у которых применяли необработанный подстилочный материал, так количество эритроцитов в конце исследования было выше на 6,11 % , гемоглобина – 6,45 %, а эозинофилов ниже на – 14,3 % соответственно. Количество лейкоцитов у подопытных дойных коров в обеих группах отличалось незначительно и находилось примерно на одном уровне.

Таким образом, можно сделать заключение о положительном влиянии применения изучаемого подстилочного материала при содержании лактирующих коров, выраженное в увеличении количества эритроцитов, гемоглобина и снижении эозинофилов.

Анализируя полученные данные, отраженные в таблице 22, в конце эксперимента было выявлено увеличение содержания общего белка в сыворотке крови опытных коров, у которых использовался изучаемый подстилочный материал, на - 6,77 % по сравнению с животными контрольной группы, содержащимися на необработанных опилках, общего кальция – 6,62 %, неорганического фосфора – 5,97 % соответственно.

Таблица 22 – Отдельные биохимические показатели крови подопытных животных

Показатель		Сроки исследования, месяцы							
		фон		январь		февраль		март	
		конт роль	опыт	конт роль	опыт	конт роль	опыт	конт роль	опыт
Общий белок, г/л		80,5± 4,2	78,9± 3,8	81,0± 4,9	81,5± 4,5	76,5± 3,9	78,9± 3,7	75,3± 3,8	80,47 ±4,1
Фракции белка, г/л	альбумин	35,61 ± 1,7	34,84 ± 1,8	35,12 ±1,6	34,98 ± 1,7	34,74 ± 1,5	35,58 ±1,6	33,19 ±1,5	35,62 ±1,7
	α-гло- булины	16,39 ±0,91	16,13 ±0,84	16,47 ±0,86	16,29 ±0,95	15,57 ±0,75	15,74 ±0,78	15,31 ±0,81	16,19 ±0,84
	β-гло- булины	8,13± 0,43	7,87± 0,41	8,24± 0,47	8,18± 0,51	7,76± 0,38	7,91± 0,42	7,62± 0,39	8,07± 0,41
	γ-гло- булины	20,37 ± 1,1	20,06 ± 0,9	21,17 ±1,12	22,05 ±1,21	18,43 ±0,94	19,67 ±1,02	19,18 ±0,95	20,59 ±1,07
Общий кальций, ммоль/л		2,69± 0,14	2,70± 0,16	2,74± 0,13	2,93± 0,15	2,79± 0,15	2,95± 0,16	2,87± 0,14	3,06± 0,17
Неорганический фосфор, ммоль/л		1,55± 0,07	1,62± 0,08	1,67± 0,08	1,76± 0,09	1,72± 0,08	1,81± 0,09	2,01± 0,11	2,13± 0,12

Количество альбуминов у опытных коров в конце исследования было больше по сравнению с контролем на 7,32 %, α-глобулинов, на 5,75 %, β-глобулинов - на 5,91 %, и γ-глобулинов - на 7,35 % соответственно. Незначительное увеличение γ-глобулинов свидетельствует о более высоком уровне иммунной системы опытных животных по сравнению с контролем.

Таким образом, можно сделать заключение о положительном действии лучших условий содержания опытных коров, на отдельные биохимические показатели крови по сравнению с контролем.

Учитывая большое значение иммунитета для организма животных, как для здоровья, так и продуктивности, были проведены исследования отдельных иммунологических показателей крови.

Таблица 23 – Отдельные показатели иммунного статуса подопытных лактирующих коров

Показатель		Сроки исследования, месяцы							
		фон		январь		февраль		март	
		конт роль	опыт	конт роль	опыт	конт роль	опыт	конт роль	опыт
Фагоцитарная активность, %		49,02 ±2,61	48,67 ±2,54	51,87 ±2,75	54,36 ±2,78	56,14 ±2,83	58,29 ±2,85	59,65 ±3,04	62,74 ±3,19
Фагоцитарное число		3,24± 0,17	3,15± 0,16	5,51± 0,28	5,76± 0,29	7,25± 0,36	7,62± 0,39	9,32± 0,48	9,83± 0,51
НСТ-тест, %	контроль	7,05± 0,36	6,94± 0,35	6,85± 0,34	6,91± 0,35	7,14± 0,37	7,21± 0,36	7,23± 0,39	7,28± 0,37
	опыт	51,02 ±2,56	49,87 ±2,48	52,34 ±2,67	54,27 ±2,74	56,89 ±2,85	60,15 ±3,04	61,08 ±3,11	67,15 ±2,41
Иммуноглобулины, г/л	А-	0,72± 0,03	0,71± 0,04	0,75± 0,05	0,79± 0,04	0,67± 0,03	0,71± 0,04	0,69± 0,03	0,74± 0,04
	М-	2,47± 0,14	2,41± 0,15	2,53± 0,13	2,64± 0,14	2,18± 0,11	2,35± 0,18	2,35± 0,21	2,54± 0,28
	Г-	16,34 ±0,84	16,21 ±0,82	17,14 ±0,89	17,72 ±0,91	15,19 ±0,78	16,41 ±0,85	15,27 ±0,78	16,58 ±0,83

Анализируя данные, приведенные в таблице 23, можно сделать вывод о том, что использование изучаемого подстилочного материала способствовало незначительному повышению фагоцитарной активности нейтрофилов у коров опытной группы по сравнению с контролем на 3,09 %, а фагоцитарного числа на 5,47 % соответственно.

Способность нейтрофилов поглощать различные частицы, изученная в НСТ-тесте, показала незначительное увеличение количества клеток, стимулированных вакциной *S. marcescens* (опыт): в опытной группе на 6,07 % по сравнению с контролем, что свидетельствует о более высокой резистентности организма коров, содержащихся на изучаемом подстилочном материале.

Иммуноглобулин (Ig) А, который обеспечивает секреторный иммунитет, у опытных коров в конце исследования превышал контроль на 7,25 %, Ig М, принимающий участие в активизации комплемента, – на 8,09 %

и Ig G, который является основным классом антител - на 8,58 % соответственно.

Таким образом, улучшение показателей реакции фагоцитоза, определенные в тесте фагоцитарной активности нейтрофилов и, подтвержденные в НСТ-тесте, свидетельствует о повышении естественной резистентности, а увеличение количества иммуноглобулинов - о повышении искусственного иммунитета организма дойных коров опытной группы по сравнению с животными контрольной группы, которые содержались на необработанном подстилочном материале.

2.2.4.5 Отдельные показатели качества молочной продукции лактирующих коров на фоне использования различных подстилочных материалов

Эксперимент продолжался в течение трех месяцев, а основные результаты по определению качества и количества молочной продукции подопытных животных представлены в таблице 24.

Таблица 24 – Отдельные показатели качества молока подопытных коров

Показатель	Сроки исследования, месяцы							
	фон		январь		февраль		март	
	конт роль	опыт	конт роль	опыт	конт роль	опыт	конт роль	опыт
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Среднесуточный удой, кг	34,40 ±1,73	34,49 ±1,75	34,99 ±1,74	37,41 ±1,81	32,53 ±1,64	34,54 ±1,77	32,63 ±1,69	34,31 ±1,78
Массовая доля жира, %	4,07± 0,26	4,03± 0,27	3,59± 0,16	3,97± 0,21	3,79± 0,20	3,98± 0,13	3,83± 0,25	4,04± 0,15
Массовая доля белка, %	2,79± 0,18	2,69± 0,17	2,91± 0,15	2,92± 0,26	2,72± 0,26	2,79± 0,26	2,87± 0,26	2,91± 0,26

Продолжение таблицы 24

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Массовая доля лактозы, %	3,89±0,20	3,90±0,21	4,27±0,26	4,45±0,25	4,12±0,21	4,16±0,22	3,89±0,19	4,04±0,22
СОМО, %	8,76±0,46	8,57±0,44	8,21±0,42	8,44±0,43	7,89±0,39	7,91±0,40	7,75±0,38	7,97±0,39
Сухое вещество, %	16,34±0,82	16,24±0,81	13,61±0,68	14,94±0,75	15,75±0,79	16,12±0,82	14,09±0,72	14,28±0,73
Мочевина, мг/л	302,4±17,2	301,9±18,1	297,6±18,4	297,1±16,2	295,4±18,3	291,7±16,4	289,3±16,1	281,4±15,2
pH	6,57±0,04	6,58±0,04	6,56±0,03	6,57±0,04	6,59±0,04	6,60±0,05	6,60±0,05	6,61±0,04
ВНВ, ммоль/л	0,09±0,01	0,09±0,01	0,08±0,01	0,07±0,01	0,08±0,01	0,07±0,01	0,07±0,01	0,06±0,01
Ацетон, ммоль/л	0	0	0	0	0	0	0	0
Точка замерзания, °С	-0,529±0,01	-0,529±0,01	-0,528±0,01	-0,528±0,01	-0,527±0,01	-0,528±0,01	-0,527±0,01	-0,528±0,01
Соматические клетки, тыс/см ³	584,5±29,4	581,3±28,1	469,5±24,2	313,8±26,5*	584,1±31,0	331,9±21,5*	457,6±23,9	249,5±10,6*
Количество микроорганизмов, тыс. КОЕ/см ³	142±8	143±7	156±9	83±5*	161±9	79±4*	169±9	71±3*

* - P ≤ 0,05

Анализируя данные, приведенные в таблице 24, можно сделать вывод о том, что использование изучаемого подстильного материала у опытных животных способствовало улучшению отдельных показателей, характеризующих качество молока, по сравнению с контролем. Так, к концу исследования содержание жира у опытных животных превышало контроль на 0,17 %, белка – 0,04 %, лактозы – 0,15 %, СОМО – 0,22 %, сухое вещество – 0,19 %, а количество соматических клеток, напротив, уменьшилось на 45,5 % и микробная обсеменённость – 58,0 %, что свидетельствует о высоком качестве молока, отвечающем требованиям сырья высшего сорта.

Таким образом, резюмируя вышесказанное, можно сделать заключение о том, что использование исследуемого подстилочного материала способствует улучшению качества молока у опытных коров.

2.2.4.6 Экономическая эффективность использования различных подстилочных материалов при содержании лактирующих коров

Таблица 25 – Расчет экономической эффективности в среднем на одну лактирующую корову с привязным способом и круглогодовой стойловой системой содержания

Показатель	Группа	
	контроль	опыт
Среднесуточный удой, кг	33,4±1,69	35,44±1,77
Валовой надой, кг	3006,0	3189,6
Себестоимость ед. продукции, руб.	20,12	20,68
Всего затрат, включая дополнительные расходы на подстилочный материал, руб	60480,72	65960,9
Цена реализации единицы продукции, руб.	25,10	27,61
Выручка от реализации, руб.	75450,6	88064,8
Прибыль, руб.	14969,88	22103,9
Рентабельность, %	24,8	33,5
Экономическая эффективность на 1 рубль дополнительных затрат, руб.	-	4,03

Анализируя таблицы 25, можно сделать вывод о том, что продуктивность опытных коров, за все время эксперимента, превышала контроль на 6,1%, благодаря чему, а также улучшению качества молока, рентабельность в опытной группе была выше по сравнению с контролем на

8,7%. Экономическая эффективность на 1 рубль дополнительных затрат при использовании изучаемого подстилочного материала в опытной группе составила 4,03 рублей.

Таким образом, экономические расчеты показали, что наиболее выгодно использовать в качестве подстилочного материала при привязном способе и круглогодовой стойловой системе содержания лактирующих коров новый гигиенический подстилочный материал.

2.2.5 Использование нового гигиенического подстилочного материала при содержании лактирующих коров беспривязным способом

На завершающем этапе были проведены исследования в январе-марте 2021 года, в производственных условиях этого же хозяйства (СХПК Племенной завод им. Ленина Атнинского района РТ) на 210 дойных коровах голштинской породы, размещенных в помещении ангарного типа новой мегафермы. Содержание коров: круглогодовая стойловая система и беспривязный способ содержания в боксах.

Опыт был проведен в коровнике, предназначенном для содержания 525 голов, бесчердачного типа. стоечно-балочным рамным металлическим каркасом с усилением стоек. Стены выполнены из сэндвич панелей, толщиной 12 мм.

Коровник разделен на 4 секции, которые оборудованы боксами, предназначенными для отдыха коров, размером 2,1 м в длину и 1,2 м в ширину. Перегородки между боксами выполнены из металлических труб диаметром 5 см, верхние из которых располагаются на высоте 110 см от пола, а нижние - 45 см.

Вентиляция животноводческого помещения комбинированная: механическая при помощи осевых вентиляторов, расположенных в два ряда на совмещенном покрытии, а также естественная - которая осуществляется благодаря световому вентиляционному коньку с подъёмными рамами, расположенному в коньке крыши.

Освещение в помещении естественное и искусственное: естественное – осуществляется благодаря свето-вентиляционному коньку и сплошным окнам, расположенным в стене вдоль всего здания, а искусственное – благодаря лампам накаливания, установленным на потолке помещения.

Корма смешиваются и раздаются с помощью кормосмесителя на кормовой стол. Такая раздача смешанных кормов позволяет не выбирать только «вкусные» корма, а поесть полностью сбалансированную кормовую смесь. Кормление коров такими кормосмесями позволяет улучшить усвояемость и снизить потери кормов животными, что в конечном итоге способствует увеличению молочной продуктивности и снижению затраты кормов и себестоимости единицы продукции. Кормление коров трёхразовое.

С торцов секций располагаются открытые поилки, оснащенные поплавковым клапаном с подводом воды через трубы диаметром 25-40 мм, давление воды в которых 3-5 атмосфер, для того чтобы обеспечить подачу воды производительностью не менее 50 л/мин. Для каждой коровы фронт составляет около 10 см. Одна поилка рассчитана на 20 коров. Поилки оборудованы электротеном для обогрева воды.

Уборка навоза осуществляется дельта скреперной установкой, которая служит для уборки навоза из открытых навозных проходов в животноводческих помещениях с беспривязным боксовым содержанием коров. Скреперная установка осуществляет выгрузку навоза с торцов и середины помещения. Навоз вначале транспортируют в наземное, огороженное навозохранилище, которое находится в 500 м от фермы, а после того как пройдет биотермическую обработку - его вывозят на поля.

Доеение коров осуществляют роботизированной системой доения Lely Astronaut. Сегодня эта система доения зарекомендовала себя во многих странах Европы и всего мира как надежное оборудование, ведь оно полностью построено индивидуально под каждого животного. Каждая корова сама решает, когда ей необходимо отдыхать, кушать и доиться. При необходимости, корова заходит в камеру для доения, где находится кормушка с кормом. Система считывает номер коровы и на основании данных о животном, которые содержатся в программе, либо допускает животное к дойке, либо выпускает из камеры. Программа анализирует особенности лактации и продуктивность коровы, и, если ее удои за последние сутки увеличился, ей робот выдаст дополнительные 200 г витаминизированной добавки на каждый литр молока. Пока корова ест, механическая рука приступает к механической очистке вымени. В Lely Astronaut используются щетки, вращающиеся в противоположных направлениях. Они очищают не только нижнюю часть вымени, которой касаются доильные аппараты, но и зону вокруг сосков. Это стимулирует процесс молокоотдачи, улучшает выдаивание, достигается и экономия воды и моющих средств. На каждом соске все операции выполняются одним соответствующим стаканом: обмыв соска, сдаивание первых струек. Первые струйки молока сливаются в специальный трубопровод. Во время доения по каждой четверти вымени отслеживаются следующие показатели: поток молока, электропроводность, температура, соматические клетки. В доильной камере молоко делится на 4 фракции, в общий резервуар-накопитель отправляется только качественное, а маститное или содержащее антибиотики - поступает в отдельный резервуар. После того как потоки молока, контролируемые по четвертям, доходят до определенного уровня, система начинает производить автоматическое снятие. После автоматического снятия внутри стакана происходит дезинфекция сосков, затем корова выходит из

доильного робота, а манипулятор уезжает в постановочное гнездо и происходит дезинфекция пространства перед заходом следующей коровы.

Датчик на шее коровы фиксирует время потребления корма, которое служит показателем аппетита, данные о руминации (показатель работы пищеварительной системы), помогает контролировать наличие охоты. Вся полученная информацию о животном передается на компьютер.

2.2.5.1 Определение оптимального количества нового гигиенического подстилочного материала, необходимого для содержания лактирующих коров, при беспривязном способе и круглогодовой стойловой системе содержания

Опыты по обоснованию толщины и количества подстилочного материала для крупного рогатого скота при беспривязном способе и круглогодовой стойловой системе содержания были проведены в условиях СХПК племенного завода им. Ленина Атнинского района РТ на 300 дойных коровах голштинской породы, размещенных на новой ферме, в новом помещении ангарного типа, содержание коров: круглогодовая стойловая система и беспривязный способ содержания в боксах.

Таблица 26 – Характеристика отдельных морфо- биохимических показателей и показателей естественной резистентности крови в зависимости от использования различного количества подстилочного материала

Показатель	Количество подстилочного материала на одно животное, кг		
	0,5	1,0	1,5
1	2	3	4
Эритроциты, $10^{12}/л$	$6,51 \pm 0,31$	$6,54 \pm 0,31$	$6,53 \pm 0,31$

Продолжение таблицы 26

1	2	3	4
Лейкоциты, $10^9/\text{л}$	$10,32 \pm 0,51$	$10,34 \pm 0,51$	$10,35 \pm 0,51$
Гемоглобин, г/л	$116,1 \pm 5,7$	$116,7 \pm 5,7$	$117,1 \pm 5,7$
Общий белок, г/л	$78,5 \pm 3,9$	$79,3 \pm 4,1$	$78,7 \pm 3,2$
Общий кальций, ммоль/л	$2,92 \pm 0,15$	$3,01 \pm 0,15$	$2,96 \pm 0,17$
Неорганический фосфор, ммоль/л	$1,79 \pm 0,09$	$1,85 \pm 0,10$	$1,83 \pm 0,08$
Фагоцитарная активность, %	$58,21 \pm 2,85$	$58,47 \pm 2,93$	$58,34 \pm 2,94$
Фагоцитарное число	$7,38 \pm 0,41$	$7,52 \pm 0,39$	$7,45 \pm 0,38$

Поскольку здание такого типа в хозяйстве только одно, показатели по микроклимату, при использовании различного количества подстилки, дать было невозможно, заключение было дано исходя из отдельных показателей крови, продуктивности и качеству молочной продукции.

Данные, приведенные в таблице 26, свидетельствуют о том, что по отдельным морфо-биохимическим показателям и показателям естественной резистентности крови, разница в показателях между тремя группами с различным количеством подстилочного материала являлась несущественной, и они находились на уровне физиологических норм.

Таблица 27 – Качество молока и молочной продуктивности в зависимости от использования различного количества подстилки

Показатель	Количество подстилочного материала на одно животное, кг		
	0,5	1,0	1,5
1	2	3	4
Среднесуточный удой, кг	$32,47 \pm 1,77$	$32,53 \pm 1,77$	$32,51 \pm 1,77$
Массовая доля жира, %	$3,64 \pm 0,13$	$3,65 \pm 0,15$	$3,67 \pm 0,16$
Массовая доля белка, %	$3,09 \pm 0,18$	$3,10 \pm 0,16$	$3,09 \pm 0,17$

Продолжение таблицы 27

1	2	3	4
Массовая доля лактозы, %	4,04±0,21	4,05±0,22	4,04±0,25
СОМО, %	7,93±0,43	7,94±0,41	7,92±0,42
Сухое вещество, %	16,09±0,85	16,11±0,83	16,10±0,87
Соматические клетки, тыс/см ³	147,8±7,4	133,7±6,8	128,4±6,5
Количество микроорганизмов, тыс. КОЕ/см ³	136,5±8	119,0±6,1	113,4±5,9

Аналогичная тенденция наблюдалась также по молочной продуктивности и качеству молока, с небольшой разницей между тремя группами. Более существенно отличались такие показатели, как количество соматических клеток и микробная загрязненность молока, так в третьей группе (1,5 кг подстилочного материала) эти показатели были меньше по сравнению с первой (0,5 кг подстилки) на 15,1 и 16,9% по сравнению со второй группой на 4,0 и 4,7% соответственно.

Таблица 28 – Расчет экономической эффективности на 1 лактирующую корову на фоне использования различного количества подстилки

Показатель	Количество подстилочного материала на одно животное, кг		
	0,5	1,0	1,5
Себестоимость единицы продукции, руб.	21,57	21,73	21,88
Дополнительные расходы на подстилочный материал, руб.	0,154	0,307	0,461
Цена реализации единицы продукции, руб.	26,17	28,79	28,79
Прибыль, руб.	149,37	229,67	224,65
Рентабельность, %	21,3	32,5	31,6

Данные, приведенные в таблице 28, свидетельствуют о том, что, увеличение дополнительных расходов на приобретение исследуемого подстилочного материала способствовало повышению себестоимости продукции, что, тем не менее, вследствие повышения цены реализации, благодаря улучшению качества молока, рентабельность во второй группе была выше по сравнению с третьей на 0,9%, а с первой – 11,2%.

Исходя из чего, можно сделать вывод о том, что наиболее оптимальным решением будет расход нового гигиенического подстилочного материала на 1 дойную корову при беспривязном способе и круглогодовой стойловой системе содержания будет составлять 1,0 кг в сутки и толщиной подстилочного ковра в 0,5 см.

2.2.5.2 Основные параметры микроклимата при использовании различных подстилочных материалов для лактирующих коров при беспривязном способе и круглогодовой стойловой системе содержания

Производственный опыт по изучению влияния изучаемого подстилочного материала на организм дойных коров, качество животноводческой продукции и параметры микроклимата, был проведен в условиях хозяйства на 210 дойных коровах голштинской породы с января по март 2021 года, размещенных в помещении ангарного типа новой мегафермы. Содержание коров: круглогодовая стойловая система и беспривязный способ содержания в боксах. Животные были разделены на две группы и сформированы по методу аналогов с учётом живой массы, возраста, физиологического состояния и периода лактации, по 200 лактирующих коров в каждой:

- первая группа (контроль) - животные содержались на необработанном подстилочном материале, аналогичном изучаемому новому гигиеническому подстилочному материалу, но без обработки термохимическими и биотехнологическими методами;
- вторая группа (опыт) – в качестве подстилки использовался изучаемый новый гигиенический подстилочный материал, изготовленный ООО «ОМЕГА» по ТУ 16.29.14-001-68499146-2018.

Эксперимент продолжался в течение трех месяцев.

Животноводческие помещения предназначены для защиты животных от неблагоприятных условий окружающей среды в любое время года. Для чего в помещении следует создавать оптимальный микроклимат, что в особенности имеет важное значение при круглогодовом стойловом содержании животных в закрытых помещениях. В случае неудовлетворительного микроклимата животные вынуждены

приспосабливаться к окружающей среде, что вызывает дополнительное напряжение физиологических процессов, происходящих в организме животного, увеличение затрат энергии, которые берутся из кормов, следовательно, увеличиваются расходы корма на единицу продукции и снижается продуктивность. Самое главное то, что нарушение оптимального микроклимата приводит снижению иммунитета, стрессу, уменьшению срока хозяйственного использования животных, к различным заболеваниям, и, в конечном результате, либо к выбраковке, либо к смерти животных. В связи с вышеизложенным, в коровнике мы проводили исследования отдельных параметров микроклимата за исследуемый период (таблица 29).

Таблица 29 – Основные параметры микроклимата в коровнике за исследуемый период

Показатель	Сроки исследования, месяцы		
	январь	февраль	март
Температура воздуха, °C	4,9±0,3	6,0±0,3	7,2±0,4
Относительная влажность воздуха, %	71,2±3,9	74,4±3,6	72,1±3,6
Скорость движения воздуха, м/сек	0,11±0,01	0,19±0,01	0,21±0,04
Концентрация NH ₃ , мг/м ³	10,1±0,6	10,4±0,9	11,2±0,5
Содержание CO ₂ , %	0,13±0,01	0,11±0,01	0,12±0,02
Концентрация H ₂ S, мг/м ³	2,11±0,13	2,09±0,12	2,13±0,15
Освещенность, лк	69,8±3,4	65,5±3,2	67,4±3,1
Концентрация пыли, мг/м ³	0,32± 0,01	0,39± 0,01	0,42± 0,02
Микробная обсемененность, тыс. м.т./м ³	45,3±2,1	41,9±2,1	42,6±2,3

Данные таблицы 29 свидетельствуют о том, что основные показатели параметров микроклимата в коровнике за исследуемый период находились в пределах зоогигиенических норм и являлись оптимальными для содержания

коров беспривязным способом содержания, и лишь температура в помещении была несколько ниже требуемых норм.

2.2.5.3 Этология лактирующих коров в зависимости от различных подстилочных материалов при беспривязном способе и круглогодой стойловой системе содержания

Использование нового гигиенического подстилочного материала способствовало изменению поведенческой активности лактирующих коров опытной группы, что отражено в таблице 30.

Таблица 30 – Поведенческая активность коров при беспривязном способе содержания в зависимости от применяемого подстилочного материала

Показатель	Группа животных	
	контроль	опыт
Число животных, гол	10	10
Затраты времени, мин.:		
стояние	793,75±60,16	776,0±123,98
лежание	646,23±61,16	664,00±123,95
прием корма	313,5±38,62	344,75±30,75
жвачка	409,00±55,86	439,50±67,88

Анализируя табличные данные, можно сделать вывод, что животные опытной группы проводят стоя на 2,3 % меньше времени, чем животные контрольной группы. Также наблюдается тенденция к увеличению продолжительности приема корма на 10 % и увеличению продолжительности жвачки на 7,45 %.

Таким образом, можно сделать заключение о положительном действии использования нового подстилочного материала при беспривязном способе содержания на поведенческую активность опытных лактирующих коров по сравнению с контролем.

2.2.5.4 Физиологические аспекты морфо-биохимических параметров и иммунологических показателей крови при использовании различных подстилочных материалов

Условия содержания лактирующих коров в должно было оказать влияние на отдельные показатели крови, отраженные в таблице 31.

Таблица 31 – Отдельные морфобиохимические и иммунологические показатели крови подопытных коров

Показатель	Срок исследования, месяц					
	январь		февраль		март	
	контр оль	опыт	контр оль	опыт	контр оль	опыт
Эритроциты, $10^{12}/л$	6,07± 0,32	6,24± 0,34	6,11± 0,32	6,31± 0,33	6,19± 0,34	6,54± 0,31
Лейкоциты, $10^9/л$	9,48± 0,5	9,36± 0,5	10,02± 0,56	9,67± 0,55	10,37± 0,52	10,34± 0,51
Гемоглобин, г/л	109,4± 5,8	113,2± 6,2	108,2± 5,6	115,2± 5,9	110,6± 5,8	116,7± 5,7
Общий белок, г/л	74,2± 3,9	76,8± 4,1	74,9± 3,7	77,5± 3,8	76,1± 3,9	79,3± 4,1
Общий кальций, ммоль/л	2,65± 0,15	2,74± 0,14	2,71± 0,17	2,87± 0,15	2,87± 0,16	3,01± 0,15
Неорганический фосфор, ммоль/л	1,52± 0,09	1,62± 0,08	1,54± 0,08	1,74± 0,08	1,76± 0,09	1,85± 0,10
Фагоцитарная активность, %	51,91± 2,82	55,14± 2,73	53,9± 2,78	56,1± 2,69	56,81± 2,85	58,47± 2,93
Фагоцитарное число	6,53± 0,34	6,74± 0,43	6,72± 0,35	6,97± 0,41	6,98± 0,39	7,52± 0,39

Анализируя полученные данные, отраженные в таблице 31, можно сделать вывод о том, что использование изучаемого подстилочного материала в опытной группе оказывает положительное воздействие на отдельные морфо-биохимические и иммунологические показатели крови лактирующих коров по сравнению с контролем, у которых применяли

необработанный подстилочный материал, так количество эритроцитов в конце исследования было выше на 5,65 %, гемоглобина – 5,52%, общего белка в сыворотке крови – 4,20%, общего кальция – 4,88 %, неорганического фосфора – 5,11 %, повышению фагоцитарной активности нейтрофилов - 1,66% и фагоцитарного числа на 7,74%. Количество лейкоцитов у подопытных лактирующих коров в обеих группах отличалось незначительно и находилось примерно на одном уровне.

Таким образом, можно сделать заключение о положительном действии использования нового подстилочного материала в содержании опытных лактирующих коров по сравнению с контролем, у которых применяли необработанный подстилочный материал на отдельные морфо-биохимические и иммунологические показатели крови.

2.2.5.5 Отдельные показатели качества молочной продукции лактирующих коров на фоне использования различных подстилочных материалов

Условия содержания животных в помещении оказывают существенное влияние на качество животноводческой продукции, исходя из этого были проведены исследования отдельных показателей качества молока у животных при использовании различных подстилочных материалов для лактирующих коров (таблица 32).

Анализируя данные, отраженные в таблице 32, можно сделать вывод о том, что использование изучаемого подстилочного материала (опытная группа) способствовало улучшению отдельных показателей, характеризующих количество и качество молока, по сравнению с контролем.

Таблица 32 – Отдельные показатели качества молока

Показатель	Срок исследования, месяц					
	январь		февраль		март	
	контроль	опыт	контроль	опыт	контроль	опыт
Среднесуточный удой, кг	32,93±1,65	33,82±1,74	32,13±1,60	33,62±1,71	31,32±1,86	32,53±1,77
Кислотность, °Т	16,4	16,2	16,3	16,1	16,8	16,1
Плотность, кг/м ³	1027,1	1028,5	1027,3	1028,3	1027,2	1028,2
Массовая доля жира, %	3,67±0,17	3,71±0,19	3,45±0,19	3,69±0,18	3,62±0,18	3,65±0,15
Массовая доля белка, %	3,11±0,16	3,12±0,17	3,04±0,18	3,09±0,18	3,09±0,17	3,10±0,16
Массовая доля лактозы, %	4,03±0,21	4,07±0,24	4,02±0,21	4,03±0,22	4,01±0,23	4,05±0,22
СОМО, %	7,95±0,39	7,96±0,42	7,94±0,42	7,95±0,42	7,93±0,38	7,94±0,41
Сухое вещество, %	15,08±0,87	16,13±0,87	15,07±0,82	16,10±0,85	15,06±0,89	16,11±0,83
Соматические клетки, тыс/см ³	129,3±6,7	112,6±6,8	129,3±6,7	94,6±5,2*	132,1±6,9	57,6±2,8*
Мочевина, мг/л	296,4±15,2	297,2±15,4	294,7±16,5	292,5±16,8	291,5±15,8	283,6±15,4
рН	6,58±0,03	6,59±0,04	6,59±0,03	6,60±0,04	6,62±0,05	6,61±0,03
ВНВ, мМоль/л	0,09±0,01	0,09±0,01	0,08±0,01	0,07±0,01	0,08±0,01	0,7±0,01
Ацетон, мМоль/л	0	0	0	0	0	0
Точка замерзания, °С	-0,527±0,01	-0,528±0,01	-0,528±0,01	-0,529±0,01	-0,528±0,01	-0,529±0,01
Количество микроорганизмов, тыс. КОЕ/см ³	112±7	105±6	112±7	98±5*	115±6	68±4*

* - $P \leq 0,05$

Так среднесуточный удой у опытных коров превышал контроль на 6,2%, количество жира – 0,07%, белка – 0,03 %, лактозы – 0,08 %, СОМО – 0,09 %, сухое вещество – 0,12 %, а количество соматических клеток, напротив, уменьшилось на 43,9 %, что свидетельствовало о высоком качестве молока, отвечающего требованиям сырья высшего сорта.

2.2.4.6 Экономическая эффективность использования различных подстилочных материалов при беспривязном содержании лактирующих коров

Расчет экономической эффективности проводили, исходя из средней продуктивности коров, качества молока и дополнительных затрат на приобретение изучаемого гигиенического подстилочного материала (таблица 33).

Таблица 33 - Расчет экономической эффективности в среднем на одну лактирующую корову с привязным способом и круглогодовой стойловой системой содержания

Показатель	Группа	
	контроль	опыт
1	2	3
Среднесуточный удой, кг	31,32±1,86	32,53±1,77
Валовой удой, кг	2818,8	2927,7
Себестоимость ед. продукции, руб.	21,42	21,88
Всего затрат, включая дополнительные расходы на подстилочный материал, руб.	60378,7	64058,08
Цена реализации единицы продукции, руб.	26,17	28,79
Выручка от реализации, руб.	73767,9	84288,5

Продолжение таблицы 33

1	2	3
Прибыль, руб.	13389,2	20230,4
Рентабельность, %	22,2	31,6
Экономическая эффективность на 1 рубль дополнительных затрат, руб.	-	5,49

Анализируя таблицы 33, можно сделать вывод о том, что продуктивность опытных коров, за все время эксперимента, превышала контроль на 3,86%, благодаря чему, а также улучшению качества молока, рентабельность в опытной группе была выше по сравнению с контролем на 9,4%. Экономическая эффективность на 1 рубль дополнительных затрат при использовании изучаемого подстилочного материала в опытной группе составила 5,49 рублей.

Таким образом, экономические расчеты показали, что наиболее выгодно использовать в качестве подстилочного материала при содержании дойных коров новый гигиенический подстилочный материал, обработанный термохимическими и биотехнологическими методами.

Резюмируя вышесказанное, можно сделать вывод, о том, что новый гигиенический подстилочный материал можно отнести к веществам, не обладающим аллергизирующим действием и не вызывающим раздражение слизистых оболочек глаз, а при использовании в птичниках и скотоводческих зданиях он способствует нормализации микроклимата, улучшает условия содержания птиц и животных, оказывает положительное влияние на поведенческую активность лактирующих коров, что в конечном результате, приводит к улучшению физиологических показателей крови подопытных животных, увеличению среднесуточного прироста живой массы у гусят, молочной продуктивности и улучшению качества молока у лактирующих коров.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В настоящее время важным вопросом является обеспечение продовольственной безопасности страны, что может быть достигнуто путем развития собственного производства. Одним из решений данной проблемы является развитие животноводства за счет повышения продуктивности, что невозможно без оптимальных условий содержания, кормления и профилактики заболеваний. Содержание животных в современных промышленных условиях с интенсивными технологиями предъявляет высокие требования к помещениям, где содержат животных.

Одним из важнейших элементов комфортного содержания лактирующих коров является качественный подстилочный материал. Исследователями разных стран по сей день ведутся исследования по применению различных органических и неорганических материалов в качестве подстилочного ковра в с чем, тема нашего исследования является актуальной.

В связи с тем, что животные в течение длительного времени находятся на подстилочном материале, была необходимость проведения опытов по исследованию его токсических свойств на лабораторных животных, в ходе которых мы выяснили, что исследуемый подстилочный материал не обладает раздражающим и аллергизирующим действием.

В дальнейшем была проведена серия опытов для определения оптимальной толщины подстилочного ковра для птиц и крупного рогатого скота.

Опытным путем было установлено, что наиболее оптимальной толщиной изучаемого гигиенического подстилочного ковра для выращивания гусят-бройлеров является слой в 7-8 см, поскольку в опытной группе количество микробных тел было достоверно ниже, по сравнению с первой группой, где толщина подстилочного ковра была 5-6 см, на 45,8% и

микроскопических грибов на 32,1% соответственно. При увеличении толщины подстилочного ковра до 12 см эти показатели изменялись незначительно, что позволило сделать вывод об оптимальной толщине в 7-8 см. Однако, по данным А.Ф. Кузнецова с соавторами, толщина подстилочного материала для сельскохозяйственных птиц составляет 12-15 см, исходя из чего, можно сделать вывод, что использование изучаемого подстилочного материала, является более выгодным с экономической точки зрения [50].

Исходя из полученных данных по толщине подстилочного ковра, дальнейшие исследования были направлены на изучение микроклимата в птицеводческом помещении, организм и продуктивность гусят-бройлеров с суточного возраста до 35 дней при напольном содержании на фоне использования нового гигиенического подстилочного материала. Так, использование необработанного подстилочного материала в контроле способствовало ухудшению параметров микроклимата, что выразилось в увеличении влажности на 8,6%, углекислого газа – 0,08%, аммиака – 20,1%, пыли – 28,6% и микроорганизмов – 31,7% соответственно. Возможно, это связано с большим разложением необработанного подстилочного материала (контроль) по сравнению с обработанным (опыт), что неизбежно вызывает большее выделение вредных газов, пыли и микроорганизмов.

Изменение параметров микроклимата в птицеводческом помещении способствовало улучшению физиологических показателей крови, что выразилось в повышении количества эритроцитов у гусят опытной группы на 7,04% и гемоглобина – 5,20%.

Использование обработанного подстилочного материала в опытной группе способствовало увеличению среднесуточного прироста на 7,51% по сравнению с гусятами, содержащимися на необработанном подстилочном материале (контроль).

Экономическая эффективность на 1 рубль дополнительных затрат составила 6,64 рублей.

В последующем были проведены исследования по определению толщины слоя подстилочного ковра для лактирующих коров при различных способах содержания. Опытным путем было установлено, что при привязном способе самым оптимальным количеством подстилочного материала является 2 кг при толщине подстилочного ковра в 1 см, рентабельность производства молочной продукции при этом составила 33,2 %. В то время как при беспривязном способе оптимальное количество подстилки составило 1,0 кг из расчета на 1 корову, при рентабельности производства 32,5 %. Хотя по данным Кузнецова и соавторов, рекомендуемое количество подстилочного материала в независимости от способа содержания должно составлять 3-4 кг на голову в сутки [50].

На основании полученных результатов об оптимальном количестве подстилочного материала были проведены производственные опыты на коровах холмогорской породы татарстанского типа, находящихся в разгаре лактации. При проведении экспериментов было установлено, что использование изучаемого подстилочного материала в коровниках с привязным способом содержания оказывает положительное воздействие на отдельные морфологические показатели крови, так, по сравнению с контрольной группой, количество эритроцитов в конце исследования было выше на 6,42 %, гемоглобина – 5,94 %, общего белка в сыворотке крови – 4,31%, общего кальция – 5,09 %, неорганического фосфора – 5,19 %, повышению фагоцитарной активности нейтрофилов - 2,70% и фагоцитарного числа на 6,25%. Полученные результаты согласуются с литературными данными [60; 82]

Также было установлено положительное влияние испытуемого подстилочного материала на продуктивность и качество молока. Так, к концу исследования молочная продуктивность у опытных коров превышала

контроль на 11,6 %, массовая доля жира во второй опытной группе превышала контроль на 0,17 %, белка – 0,04 %, лактозы – 0,15 %, СОМО – 0,22 %, сухое вещество – 0,19 %, количество соматических клеток, напротив, уменьшилось на 45,5 % и микробиологическая обсеменённость – на 55%, что свидетельствует о высоком качестве молока, отвечающему требованиям сырья высшего сорта. Полученные результаты находят подтверждение в литературных источниках [3;4].

Так как экономическая эффективность имеет немаловажную роль в производстве продукции, нами был произведен ее расчет, который показал, что продуктивность опытных коров за все время эксперимента превышала контроль на 13,5%, благодаря чему, а также улучшению качества молока, рентабельность в опытной группе была выше по сравнению с контролем на 5,2% и составила 26,3 %. Экономическая эффективность на 1 рубль дополнительных затрат при использовании изучаемого подстилочного материала в опытной группе составила 1,60 рублей.

Для того, чтобы оценить степень влияния испытуемого подстилочного материала на микроклимат коровника, а также на организм, продуктивность и качество молока коров при привязном способе круглогодичной стойловой системе содержания был проведен производственный опыт на коровах голштинской породы, находящихся в разгаре лактации. Эксперимент продолжался в течение 3 месяцев. По результатам эксперимента было установлено, что исследуемые параметры микроклимата в воздухе животноводческих помещений в течение проведения опытов были в пределах зоогигиенических норм. Однако, использование необработанного подстилочного материала в контрольной группе способствовало ухудшению параметров микроклимата, что выразилось в увеличении влажности в конце исследования на 5,3 %, достоверному содержанию аммиака – 13,7 %, пыли – 14,8 % и микроорганизмов – 17,0 %, по сравнению с опытной группой, где был использован изучаемый подстилочный материал, соответственно.

Данные результаты согласуются с литературными данными [Величко, Л. Ф., 2021; Иванова Н. В., 2018]. Улучшение микроклимата в помещении опытной группы, а также использование нового гигиенического подстилочного материала способствовало улучшению поведенческой активности лактирующих коров, так животные опытной группы лежат 13,23 часа, в то время как животные контрольной группы 12,8 часов, разница между группами составляет 2,9%, наблюдается разница в жвачке, у животных опытной группы она составляет 8,14 часов, в то время как у животных контрольной группы 7,2 часа, что согласуется с литературными данными [61;39].

Применение исследуемой подстилки выразилось и в изменении картины крови, которое выразилось в увеличении количества эритроцитов в конце исследования на 6,11 %, гемоглобина - 6,45 %, а количество эозинофилов снизилось на 14,3 % соответственно [98;36].

Также было установлено, что испытуемый подстилочный материал оказывает благоприятное влияние на молочную продуктивность и качество молока, которое выразилось в увеличении у животных опытной группы жира на 0,17 %, белка – 0,04 %, лактозы – 0,15 %, СОМО – 0,22 %, сухого вещества – 0,19 %, а количество соматических клеток и микробная обсеменённость, напротив, снизились на 45,5 % и 58,0 % соответственно [20;24]. Продуктивность опытных коров за все время эксперимента превышала контроль на 6,1%, благодаря чему, а также улучшению качества молока, рентабельность в опытной группе была выше по сравнению с контролем на 8,7%. Экономическая эффективность на 1 рубль дополнительных затрат при использовании изучаемого подстилочного материала в опытной группе составила 4,03 рублей.

На завершающем этапе были проведены исследования опытного подстилочного материала в условиях беспривязно-бوكсового содержания коров. Так как животные контрольной и опытной групп содержатся в одном

помещении амбарного типа, была проведена регистрация общих параметров микроклимата, по результатам которой было установлено, что все параметры находятся в пределах зоогигиенических норм.

По результатам этологического исследования животные опытной группы проводят стоя на 2,3 % меньше времени, чем животные контрольной группы. Также наблюдается тенденция к увеличению продолжительности приема корма на 10 % и увеличению продолжительности жвачки на 7,45 % [78; 126].

Также применение исследуемого материала в качестве подстилочного ковра оказало положительное воздействие на отдельные морфо-биохимические и иммунологические показатели крови лактирующих коров по сравнению с контролем, количество эритроцитов в конце исследования было выше на 5,65 %, гемоглобина – 5,52%, общего белка в сыворотке крови – 4,20%, общего кальция – 4,88 %, неорганического фосфора – 5,11 %, повышению фагоцитарной активности нейтрофилов - 1,66% и фагоцитарного числа на 7,74% [26;82].

По результатам исследований проб молока от опытной и контрольной групп было выявлено, что среднесуточный удой у опытных коров превышал контроль на 6,2%, количество жира – 0,07%, белка – 0,03 %, лактозы – 0,08 %, СОМО – 0,09 %, сухое вещество – 0,12 %, а количество соматических клеток, напротив, уменьшилось на 43,9 % [74;102]

Экономическая эффективность на 1 рубль дополнительных затрат при использовании изучаемого подстилочного материала в опытной группе составила 5,49 рублей.

Резюмируя все вышесказанное, можно сделать вывод о том, что применение испытуемого подстилочного материала как при привязном, так и беспривязном содержании животных способствует росту молочной продуктивности, улучшению качества получаемого молока, способствует

улучшению отдельных показателей крови и является экономически эффективным.

По результатам проведенных исследований были сделаны следующие выводы:

1. Новый гигиенический подстилочный материал не обладает раздражающим действием на кожу, слизистых оболочек глаз и не вызывает аллергических реакций у лабораторных животных.

2. Было установлено, что для гусят-бройлеров толщина подстилочного ковра составляет 7-8 см, а для лактирующих коров при привязном способе содержания необходимо 2 кг нового гигиенического подстилочного материала и толщиной подстилочного ковра в 1 см, а беспривязном боксовом – 1,0 кг и 0,5 см в сутки.

3. Использование нового гигиенического подстилочного материала привело:

- в птичнике – к снижению влажности до 8,6%, углекислого газа – 0,08%, аммиака – 20,1%, пыли – 28,6% и микроорганизмов – 31,7%;

- коровниках - снижению влажности на 5,3 %, содержанию аммиака – 13,7 %, пыли – 14,8 % и количества микроорганизмов – 17,0 %;

4. Улучшение микроклимата в животноводческом помещении на фоне применения нового гигиенического подстилочного материала способствовало:

- у гусят-бройлеров:

- улучшению физиологических показателей крови, что выразилось в увеличении количества эритроцитов на 7,04% и гемоглобина – 5,20%, общего белка - 6,3%, общего кальция и неорганического фосфора – 5,8 и 5,1%, фагоцитарной активности - 2,24%, а фагоцитарного числа на 4,3%;

- повышению среднесуточного прироста живой массы на 4,98%;

- у лактирующих коров:

- положительным изменениям в поведенческой активности животных, так при привязном способе содержания стояние животных уменьшилось на 2,9%, а беспривязном – 2,3 %, при увеличении продолжительности приема корма на 10 % и жвачки – 13,5% и 7,45 % соответственно;

- улучшению физиологических параметров крови, что выразилось в увеличении количества эритроцитов на 6,11 % и гемоглобина - 6,45%, а также снижению эозинофилов – 14,3 %; увеличению общего белка - 6,77%, общего кальция и неорганического фосфора – 6,62 и 5,97%, фагоцитарной активности - 3,09%, а фагоцитарного числа на 5,47 %;

- повышению молочной продуктивности на 6,1% при привязном способе и 3,9% - беспривязном способе содержания;

- улучшению качества молока: снижению количества соматических клеток на 45,5 % и микробной обсеменённости – 58,0 % при привязном и 43,9 % и – 40,9% при беспривязном способе содержания соответственно.

5. Экономическая эффективность, при использовании нового подстилочного материала, на один рубль дополнительных затрат составила:

- у гусят-бройлеров 6,64 рублей;
- у лактирующих коров: при привязном способе и стойлово-пастбищной системе содержания 1,60 рублей, привязном способе и годовой стойловой системе содержания – 4,03 рублей и беспривязном способе, и годовой стойловой системе содержания – 5,49 рублей.

Предложения производству

На основании проведенных исследований разработаны и внедрены в производство для содержания сельскохозяйственной птицы и крупного рогатого скота

1. «Временные ветеринарные правила по применению нового гигиенического подстилочного материала в птицеводстве», одобренные на НТС ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ (протокол №4 от 28.10.2020) и утвержденные Начальником ГУВ КМ Республики Татарстан Хисамутдиновым А.Г. от 15.01.2021.

2. «Временные ветеринарные правила по применению нового гигиенического подстилочного материала в птицеводстве», утвержденные и одобренные на НТС ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ (протокол №1 от 18.01.2020).

3. «Временные ветеринарные правила по применению нового гигиенического подстилочного материала в скотоводстве и птицеводстве», утвержденные и одобренные на НТС ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ (протокол №1 от 18.01.2020), переданы на рассмотрение в Департамент Ветеринарии МСХ РФ.

4. Во Всероссийском выставочном центре «Золотая осень» 2021 г. в конкурсе «За успешное внедрение инноваций в сельском хозяйстве», номинации «Инновационные разработки в области животноводства» проект "Разработка инновационных методов подготовки высококачественных подстилочных материалов, обеспечивающих наилучшие условия содержания птицы в условиях промышленного птицеводства" (6-8 октября 2021 года, г. Москва) был удостоен серебряной медали.

5. Основные положения диссертационной работы применяются в учебном процессе кафедры технологии животноводства и зоогигиены ФГБОУ ВО Казанской ГАВМ.

Перспективы дальнейшей разработки темы

Перспективным направлением дальнейшей разработки темы является изучение возможности использования нового гигиенического подстилочного материала в условиях промышленного птицеводства, что позволит: улучшить микроклимат в животноводческих зданиях: снизится пылевая загрязненность и микробная обсемененность; увеличится сохранность поголовья птиц; снизится себестоимость и повысится качество получаемой животноводческой продукции.

Научно-практическую значимость представляет исследование целесообразного использования нового гигиенического подстилочного материала в других отраслях животноводства.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Абдурагимова, Р.М. Влияние микроклимата животноводческого помещения на резистентность организма коров / Абдурагимова, Р.М. Майорова Т.Л. // Развитие научного наследия великого учёного на современном этапе. – 2021. – С. 7-11.
2. Абдурагимова, Р.М. Загрязненность воздушной среды птичника, кормов и подстилки микроорганизмами и спорами плесневых грибов / Р.М. Абдурагимова, Т.Л. Майорова, Д.Г. Мусиев [и др.] // Проблемы развития АПК региона. – 2019. – № 3(39). – С. 152-157.
3. Александрович, В.В., Давиденко Ю.Г. Влияние параметров микроклимата на молочную продуктивность коров / В.В. Александрович, Ю.Г. Давиденко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2021. – №. 168. – С. 79-85.
4. Алимов, А.А. Влияние освещенности на молочную продуктивность у дойных коров / А.А. Алимов, Р.А. Бабакова // Наука и образование: проблемы и перспективы: материалы Международной (заочной) научно-практической конференции, Прага, 30 октября 2020 года. – Нефтекамск: Научно-издательский центр "Мир науки" (ИП Вострецов Александр Ильич), 2020. – С. 87-92.
5. Андреева О.Н., Научные основы оптимизации условий содержания сельскохозяйственных животных и птицы / О.Н. Андреева, В.В. Меднова, Т.И. Хорошилова [и др.] // Научный журнал молодых ученых. – 2020. – №3 (20). – С. 23-32.
6. Артеменко, К.М. Влияние технологического оборудования на клинико-гематологический статус и продуктивные качества коров в условиях Иркутской области / К.М. Артеменко, Д.С. Адушинов // Научная жизнь. – 2021. – Т. 16. – № 4(116). – С. 519-528.

7. Ахунов, М.Г. Влияние микроклимата в животноводческом помещении на продуктивность крупного рогатого скота / М.Г. Ахунов, С.Н. Ижболдина // Энергоресурсосбережение в промышленности, жилищно-коммунальном хозяйстве и агропромышленном комплексе. – 2016. – С. 283-289.
8. Барахов, Б.Б. Изучение влияние микроклимата на воспроизводительную функцию коров / Б.Б. Барахов, Г.Е. Алпысбаева, М.А. Менликул, [и др.] // Наука, образование, технологии: новые подходы и актуальные исследования: Сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции, Москва, 29 апреля 2021 года / Под общей редакцией А.В. Туголукова. – Москва: 2021. – С. 256-265.
9. Баскин, Л.М. Поведение крупного рогатого скота / Л.М. Баскин, Е.А. Чикурова. Москва. – 2014 . 251 с
10. Безгубина, Е.Е. Микроклимат в животноводческих помещениях и его влияние на здоровье животных / Е.Е. Безгубина, О.Е. Погрельчук // В мире научных открытий : Материалы IV Международной научной конференции, Ульяновск, 20–21 мая 2020 года. – Ульяновск: Ульяновский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина, 2020. – С. 196-198.
11. Берестов, Д.С. Физиология и этология животных: Электронное издание / Д. С. Берестов, Ю. Г. Васильев. – Ижевск: Ижевская государственная сельскохозяйственная академия, 2018.
12. Вальковская, Н.В. Социальное поведение крупного рогатого скота при беспривязном содержании // Символ науки. 2016. №1-3. – С. – 37-40.
13. Великжанин, В.И. Методические рекомендации по использованию этологических признаков в селекции молочного скота /В.И. Великжанин. -СПб.: ВНИИ ГРСХЖ, 2000. – 19 с.

14. Величко, Л.Ф. Пути повышения продуктивности молочных коров через оптимизацию параметров микроклимата / Л.Ф. Величко, Ю.Г. Давиденко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2021. – № 176. – С. 49-56.
15. Величко, Л.Ф. Влияние параметров микроклимата на молочную продуктивность коров / Л.Ф. Величко, В.А. Величко, Ю.Г. Давиденко // Научный журнал КубГАУ. 2021. – №168. – С. 1-7.
16. Вербицкий, С. Использование подстилки в птичнике / С. Вербицкий // Животноводство России. – 2020. – № 3. – С. 61-64.
17. Владимирова, Е.Е. Подстилочные материалы / Е.Е. Владимирова, Н.Л. Лопаетова // Молодежь и наука. – 2020. – № 9. – С. 1-14.
18. Власова, О.А. Лучший способ содержания для повышения продуктивности молочных коров / О.А. Власова // Эффективное животноводство. – 2019. – №1 (149). – С. 1-14.
19. Власова, О.А. Современная технология содержания коров чёрно-пёстрой породы / О.А. Власова, В.В. Василенко // Сб.: Инновационная деятельность в модернизации АПК: материалы Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных. – Ч.3. – Курск: Издво Курск. гос. с.-х. ак., 2017. – С.23-26.
20. Власова, О.А. Влияние способа содержания на продуктивность дойных коров / О.А. Власова // Инновационная деятельность науки и образования в агропромышленном производстве: Материалы Международной научно-практической конференции, Курск, 28 февраля 2019 года. – Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия им. профессора И.И. Иванова, 2019. – С. 291-295.
21. Вторый, В.Ф. Влияние зимних погодных условий на концентрацию аммиака в коровнике / В.Ф. Вторый, С.В. Вторый, Р.М. Ильин // Инновации в сельском хозяйстве. – 2018. – № 2(27). – С. 260-267.

22. Голицын, А.М. Освещение как ключевой параметр микроклимата, обеспечивающий нормальный рост и развитие животных / А.М. Голицын // Вопросы развития мировых научных процессов: Международная научно-практическая конференция, Кемерово, 15 марта 2019 года. – Кемерово: Общество с ограниченной ответственностью "Западно-Сибирский научный центр", 2019. – С. 32-34.

23. Гордеев, В.В. Оценка освещенности в коровниках для фермы на 1200 дойных коров / В.В. Гордеев, В.Е. Хазанов, А.Ф. Эрк, [и др.] // АгроЭкоИнженерия. 2017. – №92. – С. 152-157.

24. Горелик, О.В Молочная продуктивность коров в зависимости от условий содержания / О.В Горелик, С.Ю. Харлап // Известия СПбГАУ. 2019. – №1(54). – С. 86-91.

25. ГОСТ Р 51661.2-2000. Торф для подстилки. Технические условия (Стандартинформ, Москва, 2000) 5 с.

26. Гусаров, И.В. Биохимическое исследование крови высокопродуктивных лактирующих коров в период раздоя в зависимости от системы содержания / И.В. Гусаров, П.А. Фоменко, Е. Богатырева, [и др.] // Молочнохозяйственный вестник. – 2018. – № 3(31). – С. 16-23.

27. Давыдова, М.Н. Этология крупного рогатого скота / М.Н. Давыдова, А.С. Зубкова // Перспективы развития зоотехнической науки в России: Материалы внутривузовского научно-исследовательского семинара-конференции обучающихся и молодых учёных, Орел, 28 декабря 2018 года. – Орел: Общество с ограниченной ответственностью "Картуш-ПФ", 2018. – С. 79-83.

28. Дымченко, Д.В., Дереза С.В. Использование соломенной подстилки для создания комфортных условий при содержании коров / Д.В. Дымченко, С.В. Дереза. – 2021. – С.310-312

29. Иванов, В.А. Поведенческие реакции животных в технологии производства молока / В.А. Иванов // Техника и технологии в животноводстве. – 2016. – №. 3(23). – С. 98-103.
30. Иванова, Н.В. Влияние микроклимата животноводческих помещений на молочную продуктивность коров // Инновационные технологии в АПК. – 2018. – С. 59-61.
31. Иванова, И.Б. Сравнительный анализ конструкций полов в помещениях для крупного рогатого скота / И.Б. Иванова, А.В. Ефремов // Фотинские чтения. – 2017. – № 1(7). – С. 135-140.
32. Игнаткин, И.Ю. Способ осушения воздуха в коровниках //Агроинженерия. – 2017. – №. 3(79). – С. 20-24.
33. Ильин, Р.М. Распределение аммиака в коровниках с естественной системой вентиляции / Р.М. Ильин, С.В. Вторый // Технологии и технические средства механизированного производства продукции растениеводства и животноводства. 2020. – № 2(103). – С. 91-98.
34. Кабаев, И.О. Этология животных / И.О. Кабаев // Научные труды студентов Ижевской ГСХА: Электронный ресурс / Ижевская государственная сельскохозяйственная академия. – Ижевск: Ижевская государственная сельскохозяйственная академия, 2017. – С. 275-277.
35. Каратунов, В.А. Влияние интенсивной технологии выращивания голштинских бычков на их поведенческие реакции / В.А. Каратунов // Вестник Донского государственного аграрного университета. – 2019. – №. 31. – С. 25-29.
36. Карпеня, М.М. Этологические особенности и гематологические показатели ремонтных телок при выращивании на различной площади пола / М.М. Карпеня // Ученые записки учреждения образования "Витебская ордена "Знак Почета" государственная академия ветеринарной медицины". – 2021. – Т. 57(№ 2). – С. 118-122.

37. Карташова, А.Н. Гигиеническая оценка содержания коров в разных микроклиматических условиях / А.Н. Карташова, И.В. Щебеток // Актуальные проблемы молодежной науки в развитии АПК: Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Курск, 11–13 декабря 2019 года. – Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия. – 2020. – С. 3-7.

38. Кебеков, М.Э. Зависимость продуктивности коров и их воспроизводительных показателей от условий содержания / М.Э. Кебеков, О.К. Гогаев, В.Р. Каиров [и др.] // Эффективное животноводство. – 2019. – № 1(149). – С. 33-36.

39. Кирикович, С.А. Этологические реакции животных – объективный и надежный критерий оценки применения различных напольных покрытий в технологических проходах / С.А. Кирикович, Н.Н. Шматко // ББК 48 С 56. – 2018. – С. 149-151.

40. Кирсанов, В.В. Влияние зоотехнических факторов на качество молока, получаемого на фермах / В.В. Кирсанов, В.Ю. Матвеев, О.А. Тареева [и др.] // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова. – 2017. – № 3(48). – С. 32-40.

41. Козлов, С.И. Обеспечение микроклимата на животноводческих объектах / С.И. Козлов, С.А. Бортник, В.М. Кузюр [и др.] // Конструирование, использование и надежность машин сельскохозяйственного назначения. – 2021. – № 1(20). – С. 195-201.

42. Козлова, В. Л. Значение подстилочного материала для коров / В.Л. Козлова, А.В. Ковалев // Проблемы интенсивного развития животноводства и их решение: Брянск, 25–26 марта 2021 года. – Брянск: Брянский государственный аграрный университет. – 2021. – С. 226-228.

43. Кононенко, С.И. Состояние и перспективы развития гусеводства / С.И. Кононенко // Эффективное животноводство. – 2016. – № 7(128). – С. 9-11.

44. Копенкина, Л.В. Исследования в области производства торфяной подстилки / Л.В. Копенкина // Актуальные проблемы безопасности жизнедеятельности и экологии: Сборник научных трудов и материалов III Международной научно-практической конференции с научной школой для молодежи, Тверь, 30 марта 2017 года / Тверской государственный технический университет. – Тверь: Тверской государственный технический университет. – 2017. – С. 233-236.

45. Косов, В.А. Влияние типа помещений на формирование микроклимата, физиологическое состояние и продуктивность коров в условиях комплексов / В.А. Косов // Зоотехническая наука Беларуси. – 2017. – Т. 52. – № 2. – С. 119-129.

46. Кубанычбеков, Д.К. Различные виды подстилочных материалов и их абсорбирующая способность / Д.К. Кубанычбеков // Инженерные кадры – будущее инновационной экономики России. – 2019. – № 1. – С. 94-97.

47. Кудрин, М.Р. Исследование поведенческих реакций ремонтных тёлочек чёрно-пёстрой породы / М.Р. Кудрин // Проблемы агропромышленного комплекса: материалы международной научной конференции. – Бангкок, Паттайа (Тайланд). – 2016. – № 12. – С. 32-33.

48. Кудрин, М.Р. Показатели продуктивности коров в зависимости от способа содержания и покрытия пола / М.Р. Кудрин // Современное состояние животноводства: проблемы и пути их решения: Материалы Международной научно-практической конференции, Саратов, 21–23 марта 2018 года. – Саратов: ООО «Орион». – 2018. – С. 123-124.

49. Кузнецов, А.Ф. Гигиена содержания животных / А.Ф. Кузнецов, В.Г. Тюрин, В.Г. Семенов [и др.] // учебник. 2-е изд., стер. СПб. Лань. – 2020. – С. 160.

50. Кузнецов, А.Ф. Промышленное птицеводство: содержание, разведение и кормление сельскохозяйственной птицы: учебник / А.Ф.

Кузнецов, В.Г. Тюрин, В.Г. Семенов [и др.]. – Санкт-Петербург: ООО «Квадро». – 2017. – 392 с.

51. Кулакова, Т.В. Влияние способов содержания на молочную продуктивность и воспроизводительную способность коров / Т.В. Кулакова, Л.В. Ефимова, О.В. Иванова // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2017. – № 8(154). – С. 127-132.

52. Кулинцев, В.В. Мониторинг производства и качества молока в связи с различиями в технологии содержания и кормления коров / В.В. Кулинцев, М.Б. Улимбашев, Б.Т. Абилов // Известия Горского ГАУ. – 2017. – Т. 54. – № 3. – С. 62-65.

53. Ластовская, И.А. Исследование параметров микроклимата в реконструированных помещениях / И.А. Ластовская // Наука вчера, сегодня, завтра. – 2016. – № 4(26). – С. 119-125.

54. Легаева, Е.А. Влияние микроклимата на продуктивность коров / Е.А. Легаева, Н.Л. Лопаева // Молодежь и наука. Биотехнологии и пищевая промышленность: сборник статей конференции, Екатеринбург, 17–19 марта 2021 года. – Екатеринбург: Уральский государственный аграрный университет. – 2021. – С. 140-142.

55. Лекомцева, П.С. Основные элементы поведения коров на ферме с привязной технологией содержания / П. С. Лекомцева // Научные труды студентов Ижевской ГСХА: сборник статей: электронный ресурс / ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА. – Ижевск: Ижевская государственная сельскохозяйственная академия. – 2018. – С. 290-292.

56. Лошкарёв, С.В. Создание микроклимата в животноводческих помещениях / С.В. Лошкарёв, Б.Ф. Кузнецов // Научные исследования студентов в решении актуальных проблем АПК: материалы всероссийской научно-практической конференции, Иркутск, 04–05 марта 2021 года. – Молодежный: Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского. – 2021. – С. 174-179.

57. Лукин, С.В. Влияние микроклимата на продуктивность коров / С.В. Лукин, И. В. Суязова // Знания молодых для развития ветеринарной медицины и АПК страны : материалы международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Санкт-Петербург, 23–24 ноября 2017 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины. – 2017. – С. 133-135.

58. Луханин, В.А. Особенности выбора подстилки при содержании крупного рогатого скота / В.А. Луханин, А.Г. Сергенко, С.П. Псюкало // Интеграция науки и сельскохозяйственного производства: материалы Международной научно-практической конференции, Курск, 16–17 февраля 2017 года. – Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия им. профессора И.И. Иванова, 2017. – С. 260-264.

59. Ляшенко, В.В. Влияние биоподстилки на продуктивные качества коров / В.В. Ляшенко, И.В. Каешова, А.А. Воробьева // Сурский вестник. – 2021. – № 3(15). – С. 43-48.

60. Мазоло, Н.В. Влияние условий содержания коров на их продуктивность, физиологическое состояние и морфологический состав крови / Н.В. Мазоло, В.В. Гуйван. – 2019.

61. Мартынова, Е.Н. Покрытие пола в коровниках как один из факторов, влияющих на поведенческие реакции животных / Е.Н. Мартынова, Е.А. Ястребова // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. – 2016. – № 8. – С. 27-32.

62. Мачехин, К.А. Применение различных материалов в качестве подстилочного материала / Мачехин К.А., Радионов Н.А. //. – 2020. – С.123-127.

63. Машкина, Е.И. Технология выращивания гусей на мясо / Е.И. Машкина, Е.В. Пилюкшина // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2019. – № 8(178). – С. 139-144.

64. Мельник, В.А. Применение микробиологических препаратов для улучшения микроклимата в птичнике / В.А. Мельник, Е.В. Рябина // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. – 2020. – № 23-2. – С. 177-182.
65. Меский, Е.О. Исследование параметров микроклимата животноводческого помещения и решение проблем по его оптимизации / Е.О. Меский // Проблемы и перспективы развития агропромышленного комплекса России: Материалы всероссийской научно-практической конференции. В 8-ми томах, Благовещенск, 19 апреля 2017 года. – Благовещенск: Дальневосточный государственный аграрный университет, 2017. – С. 15-19.
66. Морозов, В.Ю. Методы индикации, средства и технологии оптимизации микробиоты в воздухе животноводческих помещений / В.Ю. Морозов. – Ставрополь: Издательство "АГРУС", 2019. – 264 с.
67. Мошкина, С.В. Этология животных / С.В. Мошкина, О.А. Михайлова. Орловский государственный аграрный университет. Орел. – 2018. – С.146 -170.
68. Музыка, А.А. Этологические реакции животных – объективный и надежный критерий оценки применения различных напольных покрытий в боксах для отдыха животных / А. А. Музыка // ББК 48 С 56. – 2018. – С. 184-186.
69. Музыка, А.А. Этологические реакции коров в зависимости от объемно-планировочных и конструктивных решений зданий / А.А. Музыка, А.А. Москалев, Н.Н. Шматко, [и др.] // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. – 2017. – № 20-2. – С. 71-77.
70. Мурленков, Н.В. Перспективы выращивания водоплавающей птицы в России / Н.В. Мурленков // Биология в сельском хозяйстве. – 2020. – № 2(27). – С. 23-26.

71. Мурленков, Н.В. Теоретическое обоснование производства мясной продукции водоплавающей птицы / Н.В. Мурленков, Л.Д. Самусенко // Эффективное животноводство. – 2019. – № 5. – С. 22-24.

72. Онучин, Е.М. Исследование свойств подстилочного материала для КРС / Е.М. Онучин, Д.К. Кубанычбеков // Инновации. Наука. Образование. – 2021. – № 36. – С. 1699-1703.

73. Орлова, Е.В. Влияние условий содержания коров на качество получаемого молока / Е.В. Орлова, Ю.А. Подольникова // Актуальные вопросы ветеринарии: Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию кафедры ветеринарной микробиологии, инфекционных и инвазионных болезней факультета ветеринарной медицины ИВМиБ, Омск, 29 июня 2020 года. – Омск: Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина. – 2020. – С. 128-133.

74. Оськин, Р.И. Функциональные свойства подстилочных материалов для индустриального птицеводства / Р.И. Оськин, А.В. Зайцев, Ю.Н. Сидыганов [и др.] // Вестник аграрной науки Дона. – 2019. – № 4(48). – С. 80-87.

75. Павликов, В.А. Основные направления обеспечения экологической безопасности продуктов питания в Российской Федерации / В.А. Павликов // Образование и наука без границ: социально-гуманитарные науки. – 2017. – № 6. – С. 282-286.

76. Пагина, П.А. Продуктивные качества ремонтных телок, коров-первотелок черно-пестрой породы при разных технологиях / П.А. Пагина, О.В. Горелик // Современные проблемы животноводства в условиях инновационного развития отрасли. – 2017. – С. 156-160.

77. Панкратов, В.В. Особенности этологических реакций у сельскохозяйственных животных / В.В. Панкратов, В.И. Скрябина // Вестник

Северо-Восточного федерального университета им. М.К. Аммосова. – 2020. – №. 3 (77). – С. 5-11.

78. Пермяков, А.А. Санитарно-гигиеническая оценка микроклимата животноводческих и птицеводческих помещений / А.А. Пермяков, А.Г. Незавитин, Л.А. Литвина. – Москва: Лань. – 2016. – 105 с.

79. Перов, Н.В. Оценка параметров микроклимата в тентованных коровниках для беспривязного содержания молочных коров / Н.В. Перов // Научные исследования в области сельскохозяйственных наук : сборник научных трудов по итогам международной научно-практической конференции, Саратов, 25 апреля 2017 года. – Саратов: Федеральный центр науки и образования Эвенсис, 2017. – С. 19-23.

80. Петросян, Н.С. Влияние микроклимата на молочность коров / Н.С. Петросян, Д.Р. Ляховка, М.А. Чернышева // Инновационные технологии, экономика и менеджмент в промышленности: Сборник научных статей по итогам IV международной научной конференции, Волгоград, 22–23 апреля 2021 года. – Волгоград: Общество с ограниченной ответственностью "КОНВЕРТ", 2021. – С. 43-44.

81. Платонова, Е.В. Изменение биохимических и морфологических показателей крови животных в зависимости от различных факторов / Е.В. Платонова // Инновационные технологии в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции: Научно-практическая конференция, Ставрополь, 09–10 марта 2016 года. – Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет. – 2016. – С. 39-43.

82. Платохина, Т.Н. Необходимость использования стороннего источника энергии для обеспечения нормируемых параметров микроклимата в коровниках / Т.Н. Платохина, П.А. Никитенков // Вестник ВИЭСХ. – 2018. – № 4(33). – С. 46-49.

83. Подойницына, Т.А. Пастбищная этология бычков казахской белоголовой породы / Т.А. Подойницына // Colloquium-journal. – 2019. – №. 3-5. – С. 31-34.

84. Приступа, В.Н. Сравнительная характеристика показателей микроклимата животноводческих помещений и продуктивности коров черно-пестрой породы / В.Н. Приступа, Я.П. Сердюкова // Селекция сельскохозяйственных животных и технология производства продукции животноводства. – 2015. – С. 154-158.

85. Пустовая, О.А. К вопросу формирования микроклимата животноводческих помещений в переходный период / О.А. Пустовая, А.Г. Ван // Актуальные вопросы энергетики в АПК: материалы всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Благовещенск, 15 декабря 2021 года. – Благовещенск: Дальневосточный государственный аграрный университет. – 2021. – С. 95-99.

86. Пучка, М.П. Определение оптимальных норм внесения соломенной подстилки при содержании бычков абердин-ангусской породы и их влияние на поведенческие реакции бычков / М.П. Пучка, С.А. Кирикович, Л.Н. Шейграцова, [и др.] // Современное состояние животноводства: проблемы и пути их решения: Материалы Международной научно-практической конференции, Саратов, 21–23 марта 2018 года. – Саратов: ООО «Орион». – 2018. – С. 147-148.

87. Разработка инновационных методов подготовки высококачественных подстилочных материалов, обеспечивающих наилучшие условия содержания птицы в условиях промышленного животноводства [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://apknet.ru/vysokokachestvennykh-podstilochnykh-materialov> (Дата обращения 25.01.2022)

88. Ракецкий, П.П. Оптимизация климата животноводческих помещений при содержании высокопродуктивных коров / П.П. Ракецкий,

И.Н. Казаровец, П.В. Пестис // В сборнике научных трудов помещены материалы научных исследований по вопросам зоотехнии, отражающие современное состояние, проблемы и перспективы развития животноводческой отрасли сельского хозяйства. – Сборник предназначен для научных сотрудников, преподавателей. – 2017. – С. 240-245.

89. Ройтер, Я. Дифференцированная селекция гусей / Я. Ройтер, В. Соловьев // Животноводство России. – 2019. – № 5. – С. 17-18.

90. Рубина, М.В. Влияние особенностей воздушной среды на продуктивность дойных коров в летний период / М.В. Рубина, Р.Н. Игнатовец // Зоотехническая наука Беларуси. – 2020. – С. 303-310.

91. Рубина, М.В. Эффективность содержания коров привязным и беспривязно-блочным способом / М.В. Рубина // Актуальные проблемы молодежной науки в развитии АПК: Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Курск, 11–13 декабря 2019 года. – Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия, 2020. – С. 12-16.

92. Рябинина, Е.В. Влияние различных способов обработки подстилки на содержание в воздухе птичника вредных газов / Е.В. Рябинина, В.А. Мельник, С.В. Рудая // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. – 2021. – №24. – С. 292-298.

93. Саранюк, С.В. Технологические приемы повышения эффективности молочного скотоводства / С.В. Саранюк, С.В. Барсуков, С.В. Воронин // Научный журнал молодых ученых. – 2020. – №2 (19). – С.65-73.

94. Сарычев, Н.Г. Животноводство с основами общей зоогигиены: учебное пособие / Н.Г. Сарычев, В.В. Кравец, Л.Л. Чернов. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань. – 2020. – 312 с.

95. Сахно, Н.В. Основы ветеринарной санитарии / Н.В. Сахно, В.С. Буяров, О.В. Тимохин [и др.]. – Санкт-Петербург: Издательство "Лань". – 2017. – 172 с.

96. Сергеева, Н.В. Повышение продуктивности молочного животноводства с помощью современных инженерных решений / Н.В. Сергеева // Чаяновские чтения: Материалы I Международной научно-практической конференции по проблемам развития аграрной экономики, Москва, 14–15 октября 2020 года. – Москва: Общество с ограниченной ответственностью "Научный консультант". – 2020. – С. 105-110.

97. Сизова, Ю.В. Некоторые биохимические показатели крови коров в зависимости от периода содержания / Ю. В. Сизова // Научная мысль. – 2016. – № 4. – С. 10-14.

98. Сизова, Ю.В. Исследование зависимости показателей микроклимата от сезона года / Ю.В. Сизова, Д.А. Тараканов, В.Ю. Матвеев [и др.] // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2018. – № 4. – С. 167-171.

99. Скрипкин, В.С. Изучение санитарно-гигиенических показателей подстилки от различных видов сельскохозяйственных животных и птиц / В.С. Скрипкин, Н.А. Ожередова, Е.Э. Епимахова [и др.] // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. – 2017. – № 11. – С. 37-42.

100. Слащилина, Т.В. Генетические подходы к анализу поведения животных / Т.В. Слащилина, А.А. Махинова // Теория и практика инновационных технологий в АПК: Материалы национальной научно-практической конференции, Воронеж, 22–26 марта 2021 года. – Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I. – 2021. – С. 198-199.

101. Соколова, Е.Г. Особенности повышения производства молока на промышленной основе / Е.Г. Соколова, В.И. Листратенкова // Перспективные направления научно-технологического развития российского АПК: сборник материалов национальной научной конференции, посвящённой Году науки и технологий в России, Смоленск, 15 декабря 2021 года. – Смоленск: ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА. – 2021. – С. 134-142.

102. Софронов, В.Г. Влияние микроклимата на организм и молочную продуктивность дойных коров / В.Г. Софронов // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. НЭ Баумана. – 2016. – Т. 227. – №. 3. – С. 82-85.

103. Софронов, П.В. Молочная продуктивность и качество молока коров при использовании разных видов подстилочных материалов / П.В. Софронов, Н.И. Данилова, Е.Л. Кузнецова [и др.] // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2022. – Т. 249. – № 1. – С. 205-210

104. Софронов, В.Г. Влияние нового подстилочного материала на морфо-биохимические показатели крови гусят бройлеров / В.Г. Софронов, Р.Н. Файзрахманов, Н.И. Данилова [и др.] // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2021. – Т. 247. – № 3. – С. 244-248.

105. Степанов, И.С. Оценка клинико-метаболических параметров коров голштинской породы в условиях промышленных технологий / И.С. Степанов, И.И. Калюжный, Е.А. Полянская // Аграрный научный журнал. – 2019. – №. 9. – С. 59-64.

106. Суханова, С.Ф. Пути увеличения эффективности отрасли гусеводства Зауралья / С.Ф. Суханова, А.Г. Махалов // Современные проблемы финансового регулирования и учета в агропромышленном комплексе: Материалы II Всероссийской (национальной научно-практической конференции с международным участием), Лесниково, 12 апреля 2018 года / Под общей редакцией Сухановой С.Ф. – Лесниково: Курганская государственная сельскохозяйственная академия им. Т.С. Мальцева. – 2018. – С. 432-437.

107. Тагиров, Х.Х. Влияние климатических условий на этологию и волосяной покров животных / Х.Х. Тагиров, Е.С. Ганиева, А.А. Ламанов // Состояние и перспективы увеличения производства высококачественной

продукции сельского хозяйства: Материалы VII Международной научно-практической конференции, проводимой совместно с Томским сельскохозяйственным институтом - филиалом ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ, УФА-Томск, 06–08 июня 2019 года. – УФА-Томск: Башкирский государственный аграрный университет. – 2019. – С. 93-97.

108. Тамарова, Р.В. Адаптация коров голштинской породы канадской селекции в условиях молочного комплекса с привязным содержанием животных / Р.В. Тамарова // Вестник АПК Верхневолжья. – 2016. – № 3(35). – С. 41-47.

109. Тамарова, Р.В. Повышение эффективности использования молочного скота на крупном комплексе с беспривязным содержанием коров / Р.В. Тамарова, Н.Н. Канарейкина // Ярославль: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Ярославская государственная сельскохозяйственная академия". – 2017. – 148 с.

110. Тарасов, С.И. Эффективный способ снижения содержания аммиака в свинарниках / С.И. Тарасов // Вестник Всероссийского научно-исследовательского института механизации животноводства. – 2019. – № 2(34). – С. 106-113.

111. Теммеев, М.И. Подстилка для кур на основе цеолитсодержащей глины "Аланит" / М.И. Теммеев, В.В. Кулинцев, М.Б. Улимбашев // Животноводство и кормопроизводство. – 2018. – №3. – С.25-31.

112. Тимошенко, В. Особенности поведенческих реакций коров / В. Тимошенко // Животноводство России. – 2017. – №. 5. – С. 43-46.

113. Томсон, А.Э. Сорбенты на основе торфа как компонент подстилки при напольном содержании цыплят-бройлеров / А.Э. Томсон, Т.В. Соколова, Ю.Ю. Навоша [и др.] // Труды Инсторфа. – 2019. – №19(72). – С. 45-48.

114. Третьяков, Е.А. Молочная продуктивность коров и качество молока при различных технологиях содержания и доения / Е.А. Третьяков // Молочнохозяйственный вестник. – 2021. – № 4(44). – С. 88-102.
115. Трухачев, В.И. Технологическая модернизация и реконструкция ферм крупного рогатого скота: монография / В.И. Трухачев, И.В. Капустин, Н.З. Злыднев // 2-е изд., перераб. и доп. СПб.: Лань. – 2020. – С. 194-195.
116. Тузов, И.Н. Влияние микроклимата на молочную продуктивность коров / И.Н. Тузов, К.Г. Сероус // Сборник научных трудов СКНИИЖ. 2014. – №2. – С. 1-5.
117. Тупенов, Р.Р. Влияние рациональных параметров микроклимата животноводческих помещений на состояние животных / Р.Р. Тупенов, Т.М. Бакулин, Т.Е. Дюсенов, [и др.] // Научное и техническое обеспечение АПК, состояние и перспективы развития: сборник IV Международной научно-практической конференции, Омск, 15 апреля 2020 года. – Омск: Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина. – 2020. – С. 284-288.
118. Файзрахманов, Р.Н. Влияние нового подстилочного материала на микроклимат / Р.Н. Файзрахманов, Н.И. Данилова, В.Г. Софронов [и др.] // Научные разработки и инновации в решении приоритетных задач современной зоотехнии: Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Курск, 11 марта 2021 года. – Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова, 2021. – С. 212-217.
119. Файзрахманов, Р.Н. Изменение основных параметров микроклимата коровников в зависимости от вида применяемого подстилочного материала / Р.Н. Файзрахманов, Н.И. Данилова, Е.Л. Кузнецова [и др.] // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2021. – Т. 247. – № 3. – С. 277-283.

120. Файзрахманов, Р.Н. Оценка микроклимата и продуктивности гусят бройлеров при использовании подстилки / Р.Н. Файзрахманов, В.Г. Софронов, Н.И. Данилова [и др.] // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2021. – Т. 246. – № 2. – С. 236-243.

121. Федорищев, А.С. Современные режимы освещения коровников / А.С. Федорищев, В.В. Боцман // Материалы Международной студенческой научной конференции (п. Майский, 7–8 февраля 2017 г.): в 2 т. Т. 2.–п. Майский: Издательство ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ. – 2017.– С. 229-234.

122. Филинская, О.В. Оценка поведенческих реакций и молочной продуктивности коров-первотелок / О.В. Филинская // Инновационное развитие племенного животноводства и кормопроизводства в РФ, Тверь, 15–17 мая 2018 года / Под общей редакций Сударева Н.П. – Тверь: Издательство Тверской ГСХА, 2018. – С. 55-57.

123. Хакимов, И.Н. Влияние технологии выращивания на физиологические показатели бычков / И.Н. Хакимов, Р.М. Мударисов, Н.И. Кульмакова // Известия НВ АУК. – 2017. – №3 (47). – С. 1-8.

124. Харитонов, В. В. Организация выращивания гусей в подсобных и фермерских хозяйствах / В.В. Харитонов, М.С. Федосова // Аграрный вестник Верхневолжья. – 2018. – № 3(24). – С. 84-90.

125. Хасаншин, Э. Этология как фактор благополучия животных / Э. Хасаншин, А. Губина // Инновационные идеи молодых исследователей для агропромышленного комплекса: Сборник материалов Международной научно-практической конференции молодых ученых, Пенза, 24–26 марта 2021 года. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2021. – С. 138-141.

126. Хисамов, Р.Р. Поведенческая активность коров голштинской и холмогорской породы в условиях роботизированного доения / Р.Р. Хисамов,

Л.Р. Загидуллин, Р.Р. Шайдуллин [и др.] // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2021. – № 1(64). – С. 143-147.

127. Цикунова, О.Г. Влияние способа содержания и технологии доения на молочную продуктивность коров / О.Г. Цикунова, И.С. Серяков // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. – 2017. – №20 (2). – С. 64-70.

128. Цой, Ю.А. Ретроспективный анализ и сравнительная оценка беспривязного и привязного содержания коров. Мифы и реалии / Ю.А. Цой, Р.А. Баишева, В.В. Танифа [и др.] // Техника и технологии в животноводстве. 2018. №3 (31). – С.37-43.

129. Цой, Ю.А. Перспективы применения на молочных фермах малозатратных беспривязных технологий содержания КРС на глубокой подстилке / Ю.А. Цой, А.И. Фокин, Р.А. Баишева // Техника и оборудование для села. – 2016. – № 4. – С. 22-25.

130. Цыганов, А.Р. Гранулированный сорбент на основе торфа для подстилочного материала при напольном выращивании цыплят-бройлеров / А.Р. Цыганов, А.Э. Томсон, А.А. Мартыненко [и др.] // Природопользование. – 2016. – № 30. – С. 124-128.

131. Черечеча, А.А. Содержание и использование племенных коров голштинской породы в условиях интенсивной технологии / А.А. Черечеча, Н.И. Куликова, К. Нимбона // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2020. – № 155. – С. 178-193.

132. Шамонина, А.И. Нормы внесения соломенной подстилки в секции для содержания сухостойных животных / А.И. Шамонина, А.И. Шамонина // Эпизоотология, иммунобиология, фармакология и санитария. – 2021. – № 2. – С. 79-88.

133. Шамонина, А.И. Оценка комфортности коров / А.И. Шамонина, А.И. Шамонина, Е.Е. Михайлова // Животноводство и ветеринарная медицина. – 2021. – № 3(42). – С. 3-7.
134. Шацких, Е.В. Молочная продуктивность коров голштинской чернопестрой породы Американской селекции в условиях Среднего Урала / Е.В. Шацких, И.П. Бармина // Главный зоотехник. – 2016. – № 11. – С. 3-8.
135. Шевкунов, О.А. Влияние способа содержания на хозяйственно-биологические особенности коров / О.А. Шевкунов, К.Ю. Хатанов // Молодежь и наука. – 2018. – № 2. – С. 92. – 95.
136. Шейграцова, Л.Н. Зоогигиеническая оценка параметров микроклимата животноводческих помещений в летний период в зависимости от зон и точек размещения животных / Л.Н. Шейграцова // Научное обеспечение животноводства Сибири: материалы V. – 2021. – С. 358-362.
137. Шейграцова, Л.Н. Параметры микроклимата животноводческих помещений различных типовых решений в зимний период / Л.Н. Шейграцова // ББК 45/46 А43. – 2020. – С. 228-234.
138. Шкалова, И.П. Влияние физических факторов микроклимата на показатели крови и заболеваемость животных / И.П. Шкалова, А.Е. Наумова // Вестник Нижегородской государственной сельскохозяйственной академии. – 2019. – № 1(21). – С. 26-33.
139. Шонов, А.Е. Перспективы развития АПК / А.Е. Шонов, А.З. Нугманов, У.К. Сабиев // Научное и техническое обеспечение АПК, состояние и перспективы развития: сборник материалов Международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию ФГБОУ ВО Омский ГАУ, Омск, 19 апреля 2018 года. – Омск: Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина. – 2018. – С. 73-76.
140. Шутова, М.В. Биохимический статус высокопродуктивных коров при разных способах содержания / М.В. Шутова, И.В. Гусаров, О.Д. Обряева // АгроЗооТехника. – 2020. – Т. 3. – № 3. – С. 3-8.

141. Щебеток, И.В. Молочная продуктивность коров при различных системах содержания // Аграрная наука – сельскому хозяйству: сборник материалов: в 2 кн./XIII Международная научно-практическая конференция (15-16 февраля 2018 г.). Барнаул: РИО Алтайского ГАУ. – 2018. – С. 340-343.

142. Щербаков, П.Н. Особенности возникновения и течения респираторных болезней телят в хозяйствах Челябинской области / П.Н. Щербаков, К.В. Степанова, Н.П. Щербаков // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2016. – № 12(146). – С. 104-107.

143. Щербаков, П.Н. Повышение продуктивности молодняка крупного рогатого скота методом снижения концентрации токсичных газов в животноводческих помещениях под воздействием препарата "Биологический инактиватор токсичных газов в глубокой подстилке" / П.Н. Щербаков, К.В. Степанова // БИО. – 2018. – № 10(217). – С. 18-19.

144. Щербаков, П.Н. Коррекция воздушной среды для телят / П.Н. Щербаков, Т.Д. Абдыраманова, Т.Б. Щербакова, К.В. Степанова // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2020. – № 3(185). – С. 150-155.

145. Щукин, С. И. Основные аспекты в создании микроклимата в коровнике / С.И. Щукин, Д.А. Синотов // Инновационные подходы к развитию науки и производства регионов: взгляд молодых ученых : Материалы 48-ой научно-практической конференции студентов и молодых учёных, Тверь, 17–19 марта 2020 года. – Тверь: Тверская государственная сельскохозяйственная академия. – 2020. – С. 216-218.

146. Adams, A.E. Associations between housing and management practices and the prevalence of lameness, hock lesions, and thin cows on US dairy operations / A. E. Adams [et al]. //Journal of Dairy Science. – 2017. – Vol. 100 (№ 3). – P. 2119-2136.

147. Albino, R.L. Comparison of bacterial populations in bedding material, on teat ends, and in milk of cows housed in compost bedded pack barns / R.L.

Albino [et al]. //Animal Production Science. – 2017. – Vol. 58 (№ 9). – P. 1686-1691.

148. Anderson, N. Dairy cow comfort: free-stall dimensions / N. Anderson //Ontario Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs (OMAFRA), Guelph, Ontario, Canada. – 2016.

149. Arnott, G. Welfare of dairy cows in continuously housed and pasture-based production systems / G. Arnott //Animal. – 2017. – Vol. 11 (№ 2). – P. 261-273.

150. Bergschmidt, A. Folgenabschätzung eines Verbots der ganzjährigen Anbindehaltung von Milchkühen / A. Bergschmidt [et al]. // Thünen Working Paper. – 2018 . – №. 111.

151. Bewley, J.M. A 100-Year Review: Lactating dairy cattle housing management / J.M. Bewley, L.M. Robertson, E.A. Eckelkamp // Journal of dairy science. – 2017. – Vol. 100 (№ 12). – P. 10418-10431.

152. Black, R.A. A case study of behaviour and performance of confined or pastured cows during the dry period / R.A. Black, P.D. Krawczel //Animals. – 2016. – Vol. 6 (№ 7). – P. 41.

153. Bouffard, V. Effect of following recommendations for tiestall configuration on neck and leg lesions, lameness, cleanliness, and lying time in dairy cows / Bouffard V. [et al]. // Journal of Dairy Science. – 2017. – Vol. 100 (№ 4). – P. 2935-2943.

154. Boyer, V. Would cows benefit from “king-size” beds / V. Boyer [et al]. // J. Dairy Sci. – 2018. – Vol. 101. – №. Suppl. 2. – P. 220.

155. Bradley, A.J. The impact of dairy cows' bedding material and its microbial content on the quality and safety of milk—A cross sectional study of UK farms / A.J. Bradley [et al]. //International journal of food microbiology. – 2018. – Vol. 269. – P. 36-45.

156. Britt, J.H. Invited review: Learning from the future—A vision for dairy farms and cows in 2067 / J.H. Britt [et al]. // *Journal of dairy science*. – 2018. – Vol. 101 (№ 5). – P. 3722-3741.
157. Bromley, B. Are recycled manure solids an appropriate bedding material for dairy cattle compared to traditional materials? / B. Bromley [et al]. // *Cattle Practice*. – 2019. – Vol. 27 (№ 1). – P. 26-40.
158. Burgstaller, J. Claw health and prevalence of lameness in cows from compost bedded and cubicle freestall dairy barns in Austria / J. Burgstaller [et al]. // *The Veterinary Journal*. – 2016. – Vol. 216. – P. 81-86.
159. Calvo-Lorenzo, MS Wooden hutch space allowance influences male Holstein calf health, performance, daily lying time, and respiratory immunity/ MS Calvo-Lorenzo, LE Hulbert, AL Fowler [et al]. // *Journal of Dairy Science*. – 2016. – Vol. 99. – P. 4678.
160. Campler, M.R. The effect of deep straw versus cubicle housing on behaviour during the dry period in Holstein cows / M.R. Campler, M.B. Jensen, L. Munksgaard // *Applied Animal Behaviour Science*. – 2018. – Vol. 209. – P. 1-7.
161. Charlton, G.L. The behaviour of housed dairy cattle with and without pasture access: A review / G.L. Charlton, S.M. Rutter // *Applied Animal Behaviour Science*. – 2017. – Vol. 192. – P. 2-9.
162. Christ, F. Ökonomische Bewertung von Holzpellets in der Pferdehaltung unter Berücksichtigung ethologischer und stallklimatischer Parameter / F. Christ [et al]. // *Landtechnik*. – 2020. – Vol. 75 (№ 2). – P. 61-80.
163. Cielava, L. Lifetime milk productivity and quality in farms with different housing and feeding systems / L. Cielava, D. Jonkus, L. Paura // *Agronomy Research*. – 2017. – Vol. 15 (№ 2). – P. 369-375.
164. Costa, J.H.C. Prevalence of lameness and leg lesions of lactating dairy cows housed in southern Brazil: Effects of housing systems / J.H.C. Costa [et al]. // *Journal of Dairy Science*. – 2018. – Vol. 101 (№ 3). – P. 2395-2405.

165. Cutler, J.H.H. Producer estimates of prevalence and perceived importance of lameness in dairy herds with tiestalls, freestalls, and automated milking systems / J.H.H. Cutler [et al]. // Journal of dairy science. – 2017. – Vol. 100 (№ 12). – P. 9871-9880.
166. Danilova, N.I. Economic and zoological rationale for using new bedding material for lactating cows / N.I. Danilova, E.L. Kuznetsova, O. Beloglazova // Bio web of conferences: International Scientific and Practical Conference “VAVILOV READINGS-2021” (VVRD 2021), Saratov: EDP Sciences, 2022. – P. 03020.
167. de Oliveira Silva, G.R. Profitability analysis of compost barn and free stall milk-production systems: a comparison / G.R. de Oliveira Silva [et al]. // Semina: Ciências Agrárias. – 2019. – Vol. 40 (№ 3). – P. 1165-1184.
168. De Vries, A. Overview of factors affecting productive lifespan of dairy cows / A.De Vries, M.I. Marcondes // Animal. – 2020. – Vol. 14 (1). – P. 155-164.
169. Dimov, D. Factors determining the choice of bedding for freestall housing system in dairy cows farming-A review / D. Dimov [et al]. // Journal of Central European Agriculture. – 2021. – Vol. 22 (№ 1). – P. 1-13.
170. Eckelkamp, E.A. Sand bedded freestall and compost bedded pack effects on cow hygiene, locomotion, and mastitis indicators/ E.A. Eckelkamp, J.L. Taraba [et al]. // Akers Livestock Science. – Vol.190. – P. 48-57.
171. Enriquez-Hidalgo, D. Behavioural responses of pasture based dairy cows to short term management in tie-stalls / D. Enriquez-Hidalgo [et al]. // Applied animal behaviour science. – 2018. – Vol. 198. – P. 19-26.
172. Franco-Gendron, N. Investigation of dairy cattle ease of movement on new methyl methacrylate resin aggregate floorings / N. Franco-Gendron [et al]. // Journal of Dairy Science. – 2016. – Vol. 99 (№ 10). – P. 8231-8240.
173. Heine, P. Analyse der Auswirkung unterschiedlicher ökologischer Milchviehhaltungssysteme in Bayern auf standardisiert erhobene Werte zu

Milchleistung, Fortpflanzungsgeschehen und Stoffwechselgesundheit / P. Heine [et al]. // Berliner und Münchener Tierärztliche Wochenschrift. – 2021. – Vol. 134.

174. Heinicke, J. Klimatisch bedingte physiologisch-ethologische Reaktionen laktierender Milchkühe in natürlich gelüfteten Ställen / J. Heinicke [et al]. // Journal of Dairy Science. – 2021. – Vol. 104 (№ 7). – P. 7364-7382

175. Hübel, J. Fußballenentzündung, Einstreufeuchtigkeit und Mortalität als Tierschutzindikatoren in der Aufzuchtphase von Mastputen unter Berücksichtigung von Besatzdichte und Körpermasse / J. Hübel // Journal of Dairy Science. – 2016. – Vol. 99 (№ 10). – P. 8231-8240.

176. Joubran, A.M. Invited review: A 2020 perspective on pasture-based dairy systems and products / A. M. Joubran, [et al.] // Journal of Dairy Science. – 2021. – Vol. 104 (№ 7). – P. 7364-7382.

177. Kellermann, L.M. Design und Validierung eines Hygienescores für Kälber / L. M. Kellermann: diss. – lmu, 2020.

178. Klaas, I.C. Bedding management for better udder health and milk quality / I.C. Klaas, R.N. Zadoks // International Bovine Mastitis Conference, Milano, Italy. – Università Degli Studi Di Milano, Milan. – 2018. – P. 45-57.

179. Kögler, H. Lesions of the Integument-Influence of Bedding Material on the Joint Health of Dairy Cows / H. Kögler [et al]. // KTBL-Schrift. – Vol. 43 (№ 1). – P. 155.

180. Kour, S. Bedding Options for Dairy Cattle / S. Kour // Journal of Scientific Achievements. – 2017. – Vol. 2 (№ 5). – P. 43-45.

181. Kumar, A. Effects of loose housing designs on expressions of milking parlour behaviours and milk yield of crossbred Jersey cows / A. Kumar [et al]. // Journal of Animal Research. – 2020. – Vol. 10 (№ 2). – P. 315-323.

182. Lendelová, J. Testing of property changes in recycled bedding for dairy cows / J. Lendelová [et al.] // Research in Agricultural Engineering. – 2016. – Vol. 62. – №. Special Issue. – P. 44-52.

183. Leso, L. Invited review: Compost-bedded pack barns for dairy cows / Leso L. [et al.] // *Journal of Dairy Science*. – 2020. – Vol. 103 (№ 2). – P. 1072-1099.
184. Mader, F. Bewertung von Einstreumaterialien für Liegeboxen in der Milchviehhaltung / F. Mader [et al.]. // *Landtechnik*. – 2017. – Vol. 72 (№ 6). – P. 293-304.
185. Mandel, R. Invited review: Environmental enrichment of dairy cows and calves in indoor housing / R. Mandel [et al.]. // *Journal of dairy science*. – 2016. – Vol. 99 (№ 3). – P. 1695-1715.
186. Maselyne, J. Daily lying time, motion index and step frequency in dairy cows change throughout lactation / J. Maselyne [et al.]. // *Research in veterinary science*. – 2017. – Vol. 110. – P. 1-3.
187. Mattiello, S. How can we assess positive welfare in ruminants? / S. Mattiello [et al.]. // *Animals*. – 2019. – Vol. 9 (№ 10). – P. 758.
188. Mee, J.F. Assessing whether dairy cow welfare is “better” in pasture-based than in confinement-based management systems / J.F. Mee, L.A. Boyle // *New Zealand veterinary journal*. – 2020. – Vol. 68 (№ 3). – P. 168-177.
189. Nash, C.G.R. Prevalence of and risk factors for hock and knee injuries on dairy cows in tiestall housing in Canada / C.G.R. Nash [et al.]. // *Journal of dairy science*. – 2016. – Vol. 99 (№ 8). – P. 6494-6506.
190. Nuss, K. Veränderungen der Klauen-und Gliedmaßengesundheit sowie Haarkortisolkonzentration von Milchkühen bei der Umstellung von Anbinde-auf Laufstallhaltung / K. Nuss [et al.]. // *Tierärztliche Praxis Ausgabe G: Großtiere/Nutztiere*. – 2020. – Vol. 48 (№ 05). – P. 301-309.
191. Oliveira, V.C. Compost-bedded pack barns in the state of Minas Gerais architectural and technological characterization / V.C. Oliveira [et al.]. – 2019.

192. Patel, K. Relationships among bedding materials, bedding bacteria counts, udder hygiene, milk quality, and udder health in US dairy herds / K. Patel [et al]. // Journal of dairy science. – 2019. – Vol. 102 (№ 11). – P. 10213-10234.
193. Pilatti, J.A. Diurnal behaviors and herd characteristics of dairy cows housed in a compost-bedded pack barn system under hot and humid conditions / J. A. Pilatti [et al]. // Animal. – 2019. – Vol. 13 (№ 2). – P. 399-406.
194. Pöllinger, A. Kompoststall für Rinder–wichtige Parameter für einen guten Kompostierungsverlauf / A. Pöllinger [et al]. // Österreichische Fachtagung für Biologische Landwirtschaft. – 2016. – P. 1-6.
195. Robichaud, M.V. Associations between on-farm animal welfare indicators and productivity and profitability on Canadian dairies: I. On freestall farms / M.V. Robichaud [et al] // Journal of dairy science. – 2019. – Vol. 102 (№ 5). – P. 4341-4351.
196. Robichaud, M. V. Is the profitability of Canadian freestall farms associated with their performance on an animal welfare assessment? / M. V. Robichaud [et al.] // Journal of dairy science. – 2018. – Vol. 101 (№ 3). – P. 2350-2358.
197. Rowbotham, R.F. Associations of selected bedding types with incidence rates of subclinical and clinical mastitis in primiparous Holstein dairy cows / R.F. Rowbotham, P.L. Ruegg // Journal of Dairy Science. – 2016. – Vol. 99 (№ 6). – P. 4707-4717.
198. Ruban, S. The impact of high temperatures on respiration rate, breathing condition and productivity of dairy cows in different production systems / S. Ruban [et al]. // Animal Science Papers & Reports. – 2020. – Vol. 38 (№ 1).
199. Sahu, D. Modification in housing system affects the behavior and welfare of dairy Jersey crossbred cows in different seasons / D. Sahu [et al]. // Biological Rhythm Research. – 2021. – Vol. 52 (№ 9). – P. 1303-1312.

200. Schütz, K.E. Effects of 3 surface types on dairy cattle behavior, preference, and hygiene / K.E. Schütz [et al]. // Journal of dairy science. – 2019. – Vol. 102 (№ 2). – P. 1530-1541.
201. Shcherbakov, P.N. The effect of the "Biological inactivator of toxic gases" on the formation of ammonia and homeostasis indicators in the cold method of calf rearing / P.N. Shcherbakov, K.V. Stepanova, T.N. Shnyakina [et al]. // E3S Web of Conferences : International Conference "Ensuring Food Security in the Context of the COVID-19 Pandemic" (EFSC2021).– Doushanbe, Republic of Tadjikistan: EDP Sciences, 2021. – P. 03013.
202. Shepley, E. Housing tiestall dairy cows in deep-bedded pens during an 8-week dry period: Effects on lying time, lying postures, and rising and lying-down behaviors / Shepley E. [et al]. // Journal of dairy science. – 2019. – Vol. 102 (№ 7). – P. 6508-6517.
203. Shepley, E. The effect of free-stall versus strawyard housing and access to pasture on dairy cow locomotor activity and time budget / Shepley E. [et al.] // Applied Animal Behaviour Science. – 2020. – Vol. 224. – P. 104928.
204. Shepley, E. Daytime summer access to pasture vs. free-stall barn in dairy cows with year-long outdoor experience: A case study / E. Shepley, R. Bergeron, E. Vasseur // Applied Animal Behaviour Science. – 2017. – Vol. 192. – P. 10-14.
205. Shepley, E. Cow in motion: a review of the impact of housing systems on movement opportunity of dairy cows and implications on locomotor activity / E. Shepley, J. Lensink, E. Vasseur // Applied Animal Behaviour Science. – 2020. – Vol. 230. – P. 105026.
206. Smid A.M.C. Dairy cow preference for different types of outdoor access / A.M.C. Smid [et al]. // Journal of dairy science. – 2018. – Vol. 101 (№ 2). – P. 1448-1455.

207. Sobte, H.F.M. Impact of paper bedding on lying behaviour and welfare in lactating dairy cows / H.F.M. Sobte, S. Buijs // *Applied Animal Behaviour Science*. – 2021. – Vol. 239. – P. 105321.
208. Solano, L. Associations between lying behavior and lameness in Canadian Holstein-Friesian cows housed in freestall barns / Solano L. [et al]. // *Journal of dairy science*. – 2016. – Vol. 99 (№ 3). – P. 2086-2101.
209. Soliman, E.S. Evaluation of superphosphate and meta-bisulfide efficiency in litter treatment on productive performance and immunity of broilers exposed to ammonia stress / E.S. Soliman, R.A. Hassan // *Adv. Anim. Vet. Sci.* – 2017. – Vol. 5 (№ 6). – P. 253-259.
210. St John, J. The effect of tie-rail placements on neck injuries and lying and rising ability of tiestall-housed dairy cows / J. St John [et al.] // *J. Dairy Sci.* – 2018. – Vol. 101. – №. Suppl. 2. – P. 362.
211. Sutherland, MA Health, physiology, and behavior of dairy calves reared on 4 different substrates / MA Sutherland, GM Worth [et al.] // *Journal of Dairy Science*. – 2017. – Vol. 100. – P. 2148 -2156.
212. Thompson A.J. Lameness and lying behavior in grazing dairy cows / A. J. Thompson [et al]. // *Journal of dairy science*. – 2019. – Vol. 102 (№ 7). – P. 6373-6382.
213. Upadhyay, D. Does floor surface affect locomotion behaviour of crossbred cows under loose housing system? / D. Upadhyay [et al]. // *Indian Journal of Animal Sciences*. – 2017. – Vol. 87 (№ 2). – P. 159-162.
214. Upadhyay, D. Effect of flooring system on maintenance behaviours of cows / D. Upadhyay [et al]. // *The Indian Journal of Animal Sciences*. – 2021. – Vol. 91 (№ 8).
215. Uvarov, R. Cattle barn bedding from recycled manure: some veterinary, technological and economic aspects of application / R. Uvarov [et al]. // *BIO Web of Conferences*. – EDP Sciences, 2020. – Vol. 27. – P. 00105.

216. Van Erp-van der Kooij E. Lying postures of dairy cows in cubicles and on pasture / E. Van Erp-van der Kooij [et al]. // *Animals*. – 2019. – Vol. 9. – №. 4. – P. 183.
217. Van Gastelen, S. A study on cow comfort and risk for lameness and mastitis in relation to different types of bedding materials / S. Van Gastelen [et al]. // *Journal of dairy science*. – 2011. – Vol. 94. (№ 10). – P. 4878-4888.
218. Vasseur, E. Animal behavior and well-being symposium: Optimizing outcome measures of welfare in dairy cattle assessment / E. Vasseur // *Journal of Animal Science*. – 2017. – Vol. 95 (№ 3). – P. 1365-1371.
219. Weigele, H.C. Moderate lameness leads to marked behavioral changes in dairy cows / H.C. Weigele [et al]. // *Journal of dairy science*. – 2018. – Vol. 101 (№ 3). – P. 2370-2382.
220. Wolfe, T. Effects of alternative deep bedding options on dairy cow preference, lying behavior, cleanliness, and teat end contamination / T. Wolfe [et al]. // *Journal of dairy science*. – 2018. – Vol. 101 (№ 1). – P. 530-536.
221. Woodford, K. Dairy composting barns can improve productivity, enhance cow welfare and reduce environmental footprint: A synthesis of current knowledge and research needs / K. Woodford, A. Roberts, M. Manning // *Farm Environmental Planning—Science, Policy and Practice*. LD Currie and CL Christensen, ed. Occasional report. – 2018. – Vol. 31. – P. 1-6.
222. Yajima, A. Cacao bean husk: an applicable bedding material in dairy free-stall barns / A. Yajima [et al]. // *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*. – 2017. – Vol. 30 (№7). – P. 1048.
223. Zambelis, A. Development of scoring systems for abnormal rising and lying down by dairy cattle, and their relationship with other welfare outcome measures / A. Zambelis [et al]. // *Applied Animal Behaviour Science*. – 2019. – Vol. 220. – P. 104858.

224. Zentner, A. Freewalk-internationale Untersuchungen zum Kompoststall als innovatives Rinderhaltungssystem mit freier Liegefläche / A. Zentner [et al]. // Bautagung Raumberg-Gumpenstein. – 2021. – P.57-74.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1


 УТВЕРЖДАЮ
 Глава КФХ «Ахметов»
 Арского района РТ
 « 16 » 11 2020 г.

АКТ

Настоящий акт составлен заведующим кафедрой технологии животноводства и зоогигиены, д.б.н. Файзрахмановым Р.Н., профессором кафедры, д.вет.н. Софроновым В.Г., профессором кафедры, д.б.н. Даниловой Н.И., аспирантом кафедры, Белоглазовой О.А. (федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Казанская ГАВМ) и главой КФХ «Ахметов Р.Х.» Ахметовым Р.Х.. Исследования, проведенные с использованием гусят-бройлеров линдовской породы, позволили установить, что новые обеспыленные опилки, обработанные по условиям ТУ 16.29.14-001-19235409-2018, применяемые в качестве подстилочного материала при выращивании птиц, улучшает микроклимат в птичнике, и в конечном результате способствует улучшению морфо-биохимических и иммунологических показателей крови, увеличению среднесуточного прироста и сохранности поголовья, а также уменьшению затрат корма на 1 кг прироста по сравнению с гусятами, содержащимися на подстилочном материале из необработанных опилок.

Опыты были проведены июле-октябре 2020 года в КФХ «Ахметов Р.Х.» Арского района РТ.

Глава КФХ «Ахметов Р.Х.»:



/Р.Х. Ахметов/

Зав. кафедрой, д.б.н.:

/Р.Н. Файзрахманов/

Профессор кафедры, проф., д.в.н.

/В.Г. Софронов/

Профессор кафедры, д.б.н.:

/Н.И. Данилова/

Аспирант кафедры:

/О.А. Белоглазова/

Приложение 2



Председатель СХПК племенного
завода им. Ленина

И.В. Хайруллин

2020 г.

АКТ

Настоящий акт составлен заведующим кафедрой технологии животноводства и зоогигиены, д.б.н. Файзрахмановым Р.Н., профессором кафедры, д.вет.н. Софроновым В.Г., профессором кафедры, д.б.н. Даниловой Н.И., аспирантом кафедры Белоглазовой О.А. (ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ), и председателем СХПК племенного завода им. Ленина Хайруллиным И.В., главным ветврачом Гилязовым И.М. и заведующим фермой Хакимзяновым А.Г., в том, что они действительно участвовали в проведении экспериментов в условиях Атинского района Республики Татарстан в январе-апреле 2020 года с использованием дойных коров голштинской породы.

Содержание коров, используемых в эксперименте, соответствовало зоогигиеническим нормам, а кормление - осуществляли с учетом требуемых норм. В ходе проведения эксперимента было изучено влияние нового подстилочного материала на отдельные показатели крови, продуктивность и качество молочной продукции. Новый гигиенический подстилочный материал изготавливается из древесной стружки, полученной путем строгания сухой древесины, и отходов деревообрабатывающей промышленности, подвергнутых термохимической и биотехнологической обработке (ТУ 16.29.14-001-68499146-2018). Изучаемый материал представляет собой обеспыленную, обеззараженную сыпучую массу от светло- до темно-коричневого цвета со специфическим запахом, влагоемкостью подстилки 480% и массовой долей влаги 10%.

Использование нового гигиенического подстилочного материала у дойных коров опытной группы способствовало нормализации отдельных параметров микроклимата в животноводческом здании, что, в конечном итоге, вызвало улучшение морфобиохимических и иммунологических показателей крови. Полученные результаты согласуются с повышением молочной продуктивности на 6,1% и улучшением качества молока по сравнению с контролем, где животные содержались на необработанных опилках.

Председатель СХПК племзавода им. Ленина:

/И.В. Хайруллин/

Главный ветврач:

/И.М. Гилязов/

Заведующий фермой:

/А.Г. Хакимзянов/

Заведующий кафедрой технологии:

животноводства и зоогигиены, д.б.н.:

/Р.Н. Файзрахманов/

Профессор кафедры, д.вет.н., профессор:

/В.Г. Софронов/

Профессор кафедры, д.б.н.:

/Н.И. Данилова/

Аспирант кафедры:

/О.А. Белоглазова/

Приложение 3

УТВЕРЖДАЮ:
Управляющий ООО «Бима»
С.Р. Сабиров
« 16 » июня 202 1 г.



СПРАВКА

Дана соискателю ФГБОУ ВО КГАВМ имени Н.Э. Баумана, Белоглазовой О.А.

В ООО «Бима» Лаишевского района Республики Татарстан при содержании крупного рогатого скота в качестве подстилочного материала используются новые обеспыленные опилки, обработанные по условиям ТУ 16.29.14-001-19235409-2018, что способствует повышению продуктивности дойных коров, снижению себестоимости и улучшению качества молочной продукции.

Управляющий ООО «Бима»:



/С.Р. Сабиров /

Приложение 4



Председатель СХПК племенного
завода им. Ленина

И.В. Хайруллин

2021 г.

АКТ

Настоящий акт составлен заведующим кафедрой технологии животноводства и зоогигиены, д.б.н. Файзрахмановым Р.Н., профессором кафедры, д.вет.н. Софроновым В.Г., профессором кафедры, д.б.н. Даниловой Н.И., аспирантом кафедры Белоглазовой О.А. (ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ), и председателем СХПК Племенного завода им. Ленина Хайруллиным И.В. и главным ветврачом Гилязовым И.М., в том, что они действительно участвовали в проведении экспериментов в условиях Атинского района Республики Татарстан в январе-марте 2021 года с использованием дойных коров голштинской породы.

Содержание коров, используемых в эксперименте, соответствовало зоогигиеническим нормам, а кормление - осуществляли с учетом требуемых норм. В ходе проведения эксперимента было изучено влияние нового подстилочного материала на отдельные показатели крови, продуктивность и качество молочной продукции. Новый гигиенический подстилочный материал изготавливается из древесной стружки, полученной путем строгания сухой древесины, и отходов деревообрабатывающей промышленности, подвергнутых термохимической и биотехнологической обработке (ТУ001-68499146-2018). Изучаемый материал представляет собой обеспыленную, обеззараженную сыпучую массу от светло- до темно-коричневого цвета со специфическим запахом, влагоемкостью подстилки 480% и массовой долей влаги 10%.

Использование нового гигиенического подстилочного материала у дойных коров опытной группы при беспривязном способе и круглогодичной системе содержания, размещенных в помещении ангарного типа, способствовало улучшению морфобioхимических и иммунологических показателей крови, повышению молочной продуктивности и улучшению качества молока по сравнению с контрольными животными, которые содержались на аналогичном необработанном подстилочном материале.

Председатель СХПК племзавода им. Ленина:
Главный ветврач:
Заведующий кафедрой технологии:
животноводства и зоогигиены, д.б.н.:
Профессор кафедры, д.вет.н., профессор:
Профессор кафедры, д.б.н.:
Аспирант кафедры:

/И.В. Хайруллин/

/И.М. Гилязов/

/Р.Н. Файзрахманов/


/В.Г. Софронов/

/Н.И. Данилова/

/О.А. Белоглазова/

Приложение 5**СОГЛАСОВАНО**

Ректор ФГБОУ ВО Казанская
ГАВМ, д.в.н., профессор


Р.Х. Равилов
« 11 » 01 2021 г.

УТВЕРЖДАЮ

Начальник Главного Управле-
ния ветеринарии Кабинета Ми-
нистров Республики Татарстан


А.Г. Хисамутдинов
« 15 » 01 2021 г.

ВРЕМЕННЫЕ ВЕТЕРИНАРНЫЕ ПРАВИЛА

**по применению нового гигиенического подстилочного материала в
птицеводстве**

Казань-2021

Приложение 6

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана»

УТВЕРЖДАЮ
Ректор ФГБОУ ВО Казанская
ГАВМ, д.в.н., профессор
Р.Х. Равилов
« 15 » 02 2022 г.

**ВРЕМЕННЫЕ ВЕТЕРИНАРНЫЕ ПРАВИЛА**

по применению нового гигиенического подстилочного
материала в скотоводстве

Казань-2022

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования «Казанская государственная академия
ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана»

СОГЛАСОВАНО
Ректор ФГБОУ ВО Казанская
ГАВМ, д.в.н., профессор
 Р.Х. Равилов
« 15 » 02 2022 г.



ВРЕМЕННЫЕ ВЕТЕРИНАРНЫЕ ПРАВИЛА

**по применению нового гигиенического подстилочного
материала в скотоводстве и птицеводстве**

Казань-2022



Справка

Дана аспиранту кафедры технологии животноводства и зоогигиены Белоглазовой Ольге Александровне о том, что она является соавтором научной разработки «Инновационные методы подготовки подстилочных материалов промышленного птицеводства», удостоенной Диплома и Серебряной медали Российской Агропромышленной Выставки «Золотая Осень 2021», г. Москва, 5-10 октября 2021 года.

Проректор по научной работе и цифровизации
ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ
доктор биологических наук, профессор

«13» октября 2021 года



А.М. Ежкова

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной и воспитательной работе
ФГБОУ ВО «Казанский государственный
аграрный университет», доцент

 _____ А.В. Дмитриев
_____ 2022 г

Акт

о внедрении в учебный процесс результатов кандидатской диссертации
Белоглазовой Ольги Александровны на тему: «Обоснование использования
нового подстилочного материала в животноводстве»

Результаты диссертационной работы Белоглазовой Ольги Александровны используются при чтении лекций и на практических занятиях для студентов Института агробиотехнологий и землепользования ФГБОУ ВО «Казанский государственный аграрный университет» (уровень бакалавриата) по дисциплине «Производство продукции животноводства».

Заведующий кафедрой
биотехнологии, животноводства и химии
ФГБОУ ВО «Казанский ГАУ»,
доктор сельскохозяйственных наук, доцент



Р.Р. Шайдуллин

УТВЕРЖДАЮ

Проректор

по учебной и воспитательной работе
ФГБОУ ВО «Казанская государственная
академия ветеринарной медицины имени

Н.Э. Баумана»

доцент

Д.Н. Мингалеев

« 7 »



2022 г.

Акт

о внедрении в учебный процесс результатов кандидатской диссертации
Белоглазовой Ольги Александровны тему: «Обоснование использования
нового подстилочного материала в животноводстве»

Результаты диссертационной работы Белоглазовой Ольги Александровны используются при чтении лекций и на практических занятиях на факультете ветеринарной медицины ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана» при изучении дисциплин «Гигиена животных», «Экология и гигиена производства животноводческой продукции».

Декан факультета ветеринарной медицины
ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия
ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана»,
кандидат ветеринарных наук, доцент



Ф.М. Нургалиев

№ 10-21-120

СЕРТИФИКАТ

ПОДТВЕРЖДАЕТ, ЧТО

Белоглазова Ольга Александровна

Казанская ГАВМ им. Н.Э. Баумана

ПРИНЯЛ(А) УЧАСТИЕ

**В V МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ «ВОПРОСЫ
РАЗВИТИЯ СОВРЕМЕННОЙ НАУКИ И ТЕХНИКИ»**

Тема доклада: Влияние гигиенического подстилочного материала на морфологические показатели
крови гусят-бройлеров

Руководитель
МЦНИР “Научный взгляд”

06.04.2021 г.

Емельянов
Николай
Владимирович



СЕРИЯ МК-1361 № 54



DIPLOMA

1 место
в секции «Ветеринарные науки»
XXIX Международной научно-практической конференции
«EUROPEAN SCIENTIFIC CONFERENCE»

НАГРАЖДАЕТСЯ

Белоглазова Ольга Александровна

Аспирант
ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ

автор научной работы:
«ПОВЕДЕНЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ ЛАКТИРУЮЩИХ КОРОВ В
ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВИДА ПОДСТИЛОЧНОГО МАТЕРИАЛА»

Директор МЦНС
«Наука и Просвещение»
к.э.н. Гуляев Г.Ю.

7 апреля 2022 года,
Российская Федерация,
город Пенза



ISBN 978-5-9908225-8-0



НАУКА и ПРОСВЕЩЕНИЕ
МЕЖДУНАРОДНЫЙ ЦЕНТР НАУЧНОГО СОТРУДНИЧЕСТВА



EUROPEAN RESEARCH



НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ
БИБЛИОТЕКА
LIBRARY.RU